

Fosse septique, roseaux, bambous?

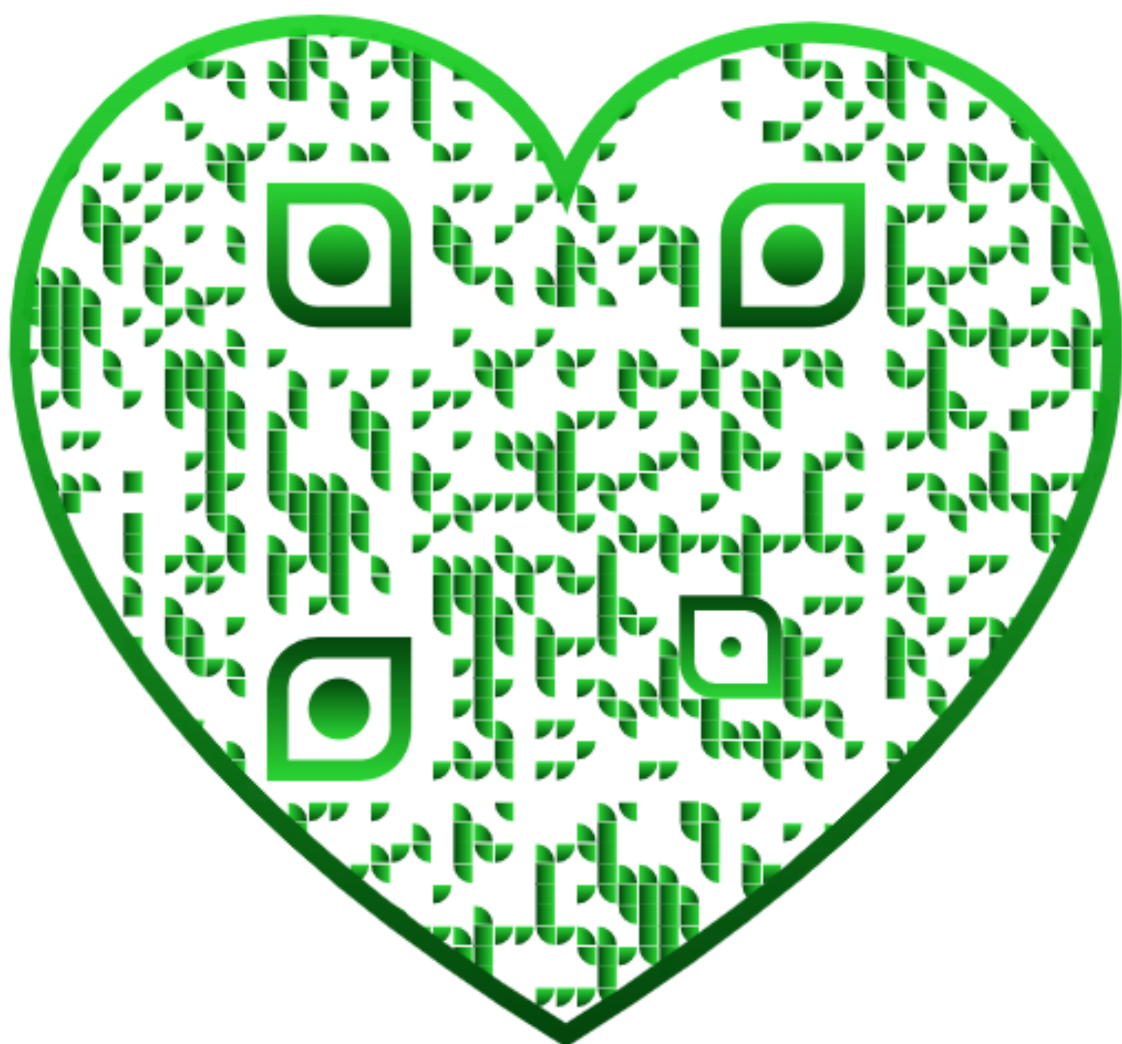
> Traiter écologiquement ses eaux usées

Sandrine Cabrit-Leclerc





SHOUT
SHARE IT



Fosse septique, roseaux, bambous ?

Traiter écologiquement ses eaux usées

Sandrine Cabrit-Leclerc

Fosse septique, roseaux, bambous ?

Traiter écologiquement
ses eaux usées

Depuis 1979, Terre vivante vous fait partager ses expériences en matière d'écologie pratique : jardinage biologique, alimentation et santé, habitat écologique, énergie.

A travers :

- l'édition de livres pratiques
- le magazine *Les Quatre Saisons du jardin bio*
- un Centre de découvertes et d'expérimentations sur l'écologie pratique ouvert au public, en Isère.

Le catalogue des ouvrages publiés par Terre vivante est disponible sur simple demande.

Terre vivante, domaine de Raud, 38710 Mens.
Tél. : 04 76 34 80 80. Fax : 04 76 34 84 02.
Email : info@terrevivante.org
www.terrevivante.org



Remerciements

Je remercie Carmen Bilheran du centre de documentation de l'agence de l'eau Adour-Garonne pour son aide précieuse dans ma recherche bibliographique;

Le réseau Espace et Milieux et Gilles Bennest de l'université René-Des-cartes pour les précieux contacts qu'ils m'ont donnés;

Raphaël Youssouffian du conseil général du Rhône, Laurent Danneville, responsable du service eau du parc naturel régional des Grands Causses, pour leurs conseils et explications;

Maryvonne Quentin, ingénieur d'étude sanitaire de la DDASS Haute-Garonne pour son avis d'experte sur l'assainissement autonome;

Capucine Muller, Jérôme Barthas, Dijala Bagoudou de Phytorem, Fabien Clément d'Épur Nature, Jean-Luc Pajean de l'association DEFIE et Émmanuelle Clavierie d'Agro-Environnement pour les visites qu'ils m'ont permis d'effectuer et leurs conseils pour la rédaction de cet ouvrage;

Marie et Émeric de la SCOP Cravirola, Joëlle Thouvenin et Philippe Leroux pour leur accueil chaleureux et la visite de leurs installations;

Willy Vogt et Michel Jambon pour leurs explications et témoignages sur le digesteur complanté;

Jeremy Light pour ses informations complémentaires sur l'assainissement alternatif;

Ainsi que les lecteurs de Terre vivante qui ont répondu à l'appel à témoins de Terre vivante et ont permis d'enrichir cet ouvrage.

Conception graphique et réalisation: manipages

Couverture: manipages

Photographies: Sandrine Cabrit-Leclerc: pages 56, 103, 118, 122

Antoine Bosse-Platière: pages 10, 26, 38, 124

Henri Edel: pages 88, 106

Épur Nature: pages 92, 93

Phytorem: page 100

Antoine Scala: page 108

Michel Jambon: page 111

Sint Épur: page 115

Illustrations: Hervé Nallet

Impression: Vasti-Dumas

Isbn: 978-2-914717-39-7

© Terre vivante, Mens, France, 2008

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation par tous les moyens, tant actuels que futurs, strictement réservés pour tous pays.

Sommaire

Introduction 8

1 Pourquoi assainir les eaux usées ? ...11

Pollution par les matières organiques.....	12
Pollution par les matières azotées et phosphorées.....	15
Pollution par des substances chimiques.....	20
Pollution par les matières en suspension (MES)	24

2 La loi et ses limites 27

Le cadre juridique.....	28
Limites des normes et règlements.....	33
Liste des textes réglementaires utiles.....	37

3 Les gestes de base 39

Précautions élémentaires.....	40
L'assainissement autonome conventionnel.....	44
Pour une mise en œuvre réussie.....	52

4 L'assainissement autonome écologique 57

Toilettes sèches	58
Filtres plantés de roseaux	61
Digesteur complanté.....	70
Lagunage et mares	73
Évapotranspiration par les bambous	77
Taillis à très courte rotation	82
Micro-irrigation paysagère.....	85

5 Ils l'ont fait !..... 89

Fosse toutes eaux et filtres plantés de roseaux.....	90
Fosse toutes eaux, bambous, micro-irrigation.....	98
Toilettes sèches et traitement des eaux grises.....	103
Filtres plantés de roseaux uniquement	112

6 Comment s'y prendre ? 125

Toutes les démarches.....	126
---------------------------	-----

Conclusion..... 135

7 Annexes 137

Notes	138
Définitions	140
Adresses utiles	145
Bibliographie	153
Index	156

I Introduction

Selon diverses sources, 50 à 75 % des masses d'eau en France seraient dégradées. En cause, les pollutions diffuses agricoles (produits phytosanitaires, engrais, déjections animales de l'élevage intensif), mais aussi les aménagements urbains, les rejets industriels et les rejets domestiques d'eaux usées insuffisamment épurées. La qualité des eaux que nous rejetons en France est aujourd'hui inférieure à celle demandée par les directives européennes.

Efforts trop tardifs (création de systèmes d'assainissement* seulement dans les années 1960), insuffisants (pas de gestion globale de la ressource en eau) au niveau collectif, installations inadaptées, vétusté des réseaux, raccordements défectueux au niveau individuel figurent parmi les explications de ce mauvais assainissement, sans compter les plus de 600 000 foyers français qui déversent encore leurs effluents directement dans la nature sans traitement préalable.

La réglementation européenne (1) impose que les communes de plus de 2 000 équivalents-habitants (EH)* réalisent des schémas d'assainissement afin de délimiter :

- les zones devant être reliées à des stations d'épuration, équipées de manière à atteindre des niveaux d'épuration en fonction de la sensibilité des milieux définie lors des schémas d'assainissement ;
- les zones susceptibles de relever de l'assainissement non collectif*, appelé aussi assainissement individuel ou autonome* (2).

En ce qui concerne les collectivités de moins de 2 000 EH, la réalisation d'un réseau d'assainissement collectif n'est pas imposé et reste à leur initiative.

On estime aujourd'hui à un peu plus de 5 millions le nombre de foyers français disposant d'un dispositif d'assainissement individuel, soit environ 14 millions de personnes. Chaque année, on installe ou on réhabilite entre 100 000 et 200 000 installations. Pour ces installations individuelles, nos textes réglementaires imposent seulement une obligation de moyens, sans obligation de résultats (contrairement à l'assainissement collectif). C'est une exception française qui ne devrait bientôt plus exister, compte tenu du projet d'harmonisation au niveau européen qui semble voir le jour. D'ores et déjà, les communes, par l'intermédiaire des SPANC (Service public d'assainissement non collectif), sont tenues d'exercer le contrôle de toutes les installations individuelles, d'ici le 31 décembre 2012.

Compte tenu de l'importance du sujet et du nombre d'habitations concernées, il nous semblait urgent de réaliser un ouvrage afin d'aider chaque personne confrontée à cette problématique dans sa prise de décision. L'objet de ce livre est de faire connaître des pratiques d'assainissement alternatives efficaces, respectueuses de l'environnement, qui limitent la production de sous-produits d'assainissement (boues de stations, matières de curage, graisses, matières de vidange), peu gourmandes en énergie et économiquement acceptables.

L'ONU (Organisation des Nations unies) proclame l'année 2008 année internationale de l'assainissement : une façon d'attirer l'attention de la communauté internationale sur la crise mondiale de l'eau. Sur une population mondiale de 6 milliards de personnes, 1,2 milliard n'a pas accès à l'eau potable et 2,6 milliards sont privées d'assainissement. Chaque année, plus de 2 millions de personnes meurent de maladies causées par des eaux insalubres, par défaut d'assainissement et manque d'eau potable. C'est la première cause de mortalité dans le monde. Certes, dans nos pays industrialisés, les systèmes de traitement de l'eau (pour la rendre potable) et de distribution sont perfectionnés et efficaces et on ne meurt plus de maladies hydriques. Mais la pollution gagne du terrain, parfois de manière insidieuse, comme celle provoquée par les micropolluants chimiques, dont on commence seulement à pressentir les effets. L'eau est plus que jamais une ressource précieuse à protéger, et sa préservation commence à nos portes.



Pourquoi assainir les eaux usées ?

Les eaux de surface constituent un écosystème où règne une communauté d'êtres vivants qui établissent des relations et interactions entre eux et leur milieu, dans un fragile équilibre. Que l'on modifie un seul facteur de l'écosystème, et cet équilibre est perturbé. C'est ainsi que la présence ou la surabondance d'un élément dans un écosystème dont il est normalement absent constitue une pollution. L'élément polluant peut être de nature chimique, biologique, visuelle ou olfactive.

Nos eaux usées domestiques* contiennent de nombreux éléments polluants. Ces polluants, s'ils se retrouvent directement dans les milieux naturels, perturbent les écosystèmes, mais peuvent aussi causer des problèmes de santé publique.

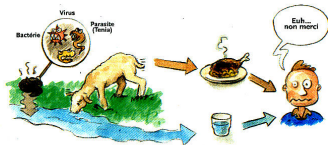
Pollution par les matières organiques

La matière organique au sens propre comprend tous les constituants des êtres vivants : végétaux, animaux, bactéries, champignons, en vie ou morts, décomposés ou en cours de décomposition, ainsi que les déjections. Composée principalement de carbone, d'oxygène, d'azote organique et de phosphore, elle est continuellement dégradée par les micro-organismes qu'elle abrite.

Les matières organiques que nous rejetons dans nos eaux usées proviennent principalement de nos excreta (urines et matières fécales) évacués par les eaux vannes (l'eau des toilettes). Elles contiennent de nombreux micro-organismes, plus ou moins pathogènes. Les pollutions qu'elles engendrent sont doublement problématiques : en raison de leur impact en matière de santé publique et parce qu'elles perturbent les écosystèmes.

Un problème de santé publique

Bactéries (salmonelles, coliformes, streptocoques fécaux...), virus (notamment celui de l'hépatite), parasites (ténia), champignons, protozoaires (amibes) : ces micro-organismes présents dans nos déjections utilisent la matière organique comme source de nutriment et y prolifèrent. Lorsqu'il n'existe aucun système d'assainissement*, ces organismes pathogènes rejetés dans nos eaux usées ne sont pas détruits et contaminent l'environnement : végétaux, insectes, animaux domestiques, etc. Les êtres humains se retrouvent exposés aux organismes pathogènes, soit directement, soit par l'intermédiaire des aliments et de l'eau qu'ils ingèrent, et encourrent des risques d'infection. Les maladies hydriques les plus répandues de par le monde sont la gastro-entérite, le choléra et la bilharziose, une maladie due à un parasite présent dans les selles et les urines (en région tropicale).

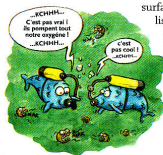


En matière d'assainissement, la gestion des excreta est donc certainement le point le plus important à maîtriser, afin de limiter le risque d'épidémies de maladies infectieuses. En effet, dans les eaux usées, les germes pathogènes trouvent des conditions favorables à leur développement : humidité, nutriments en abondance, absence d'oxygène, absence de lumière.

Un danger pour les écosystèmes aquatiques

Dans l'eau, en présence d'oxygène, les micro-organismes dits aérobies* dégradent la matière organique en composés minéraux, en consommant au passage cet oxygène, par le processus d'oxydation.

Ainsi, lorsqu'une eau usée, très riche en matière organique, est rejetée sans traitement préalable dans les eaux de surface, les micro-organismes aérobies utilisent alors une grande partie de l'oxygène dissous dans l'eau, provoquant la diminution de la quantité d'oxygène disponible pour les autres organismes aquatiques. Or, la vie aquatique dépend de la teneur en oxygène dissous de l'eau. Ce phénomène d'asphyxie perturbe donc l'écosystème aquatique dans son ensemble et peut



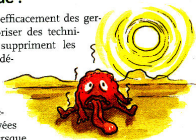
aboutir, dans les cas extrêmes, à une surmortalité des poissons. C'est une pollution organique.

Pour mesurer le niveau de pollution organique d'un effluent, on a défini la **demande biologique en oxygène (DBO)** : c'est la quantité d'oxygène nécessaire aux micro-organismes aérobies de l'eau pour oxyder en cinq jours les matières organiques présentes dans l'eau. Il s'agit donc d'une mesure de la consommation potentielle d'oxygène par voie biologique. Plus l'effluent est chargé en matière organique, c'est-à-dire pollué, plus la demande en oxygène est forte et plus la DBO est élevée.

Comment éliminer germes pathogènes et matière organique ?

Pour pouvoir se débarrasser efficacement des germes pathogènes, il faut favoriser des techniques d'assainissement qui suppriment les conditions favorables à leur développement. Par exemple, une température supérieure à 60 °C provoque la mort de certains pathogènes peu résistants aux températures élevées présents dans les selles. Lorsque plusieurs facteurs sont combinés – augmentation de la température et réduction de l'humidité par exemple –, les germes sensibles à ces facteurs disparaissent encore plus vite. Plus on modifie les conditions initiales de prolifération des pathogènes, plus on a de chance de les éliminer.

Quant à la matière organique, on l'élimine en faisant travailler les bactéries aérobies dans un système d'épuration : boues activées, filtres plantés, lagunage..., avant de rejeter les eaux usées.



Pollution par les matières azotées et phosphorées

Ce type de pollution est en partie conséquente à la pollution organique que nous venons de décrire. En effet, c'est principalement la décomposition de la matière organique qui produit du phosphore* et de l'azote*, responsables de dégâts bien particuliers sur nos écosystèmes.

Nitrates et phosphates, responsables de l'eutrophisation

De l'azote aux nitrates

La transformation de l'azote est très complexe et fait intervenir un nombre important d'organismes. Durant cette transformation, l'azote se retrouve présent notamment sous forme de nitrates, un composé qui d'une part est toxique et d'autre part constitue un agent fertilisant susceptible de favoriser le développement excessif d'algues dans le milieu aquatique à l'origine de l'eutrophisation* du milieu.

Phosphore et phosphates

Chacun d'entre nous rejette en moyenne 4 grammes de phosphore par jour : la moitié provient de notre métabolisme (phosphore organique), l'autre moitié des détergents que nous utilisons. Ceux-ci contiennent en effet du phosphore sous forme de phosphates (forme minérale). Contrairement à l'azote, le phosphore est conservatif, c'est-à-dire qu'il passe successivement de l'état minéral à organique et de l'état organique à minéral sans perte gazeuse, selon le pH du milieu, la quantité d'oxygène disponible et l'activité des êtres vivants. Cela

signifie qu'il reste dans le milieu (sol, eau). Accumulé par les plantes, le phosphore, à leur mort, est à nouveau « biodisponible » et utilisé par d'autres végétaux qui vont alors se développer abondamment.

zoom science

Azote et phosphore, omniprésents...

Nos eaux usées contiennent de l'azote organique et de l'azote ammoniacal susceptibles de se retrouver, faute d'une épuration correcte, dans les eaux de surface où ils se transformeront en nitrates, facteur d'eutrophisation.

- » L'azote organique est un élément constituant des cellules vivantes, végétales ou animales.
- » L'azote ammoniacal (NH_4^+), provient de la décomposition de l'azote organique par les bactéries et des rejets directs des êtres vivants (urines, excréments).
- » Les nitrites (NO_2^-) proviennent de la dégradation de la matière organique et de l'oxydation de l'azote ammoniacal $\text{NH}_4^+ + 3/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$. En quantités très faibles, ils sont néanmoins très gênants pour la production d'eau potable, en raison de leur toxicité.
- » Les nitrates (NO_3^-) sont le résultat final de l'oxydation de l'azote ammoniacal : $\text{NO}_2^- + 1/2 \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^-$.
- » L'azote gazeux (N_2) est très présent dans l'air (70 % de N_2 pour seulement 20 % d'oxygène), et peu soluble dans l'eau. Ce sont les bactéries dénitrifiantes qui permettent la transformation finale de l'azote organique en azote gazeux.

Quant au phosphore minéral, il est naturellement mis en circulation par lessivage des sols et dissolution dans les eaux continentales. Les végétaux l'incorporent dans diverses substances organiques. Il est indispensable à la vie, puisque l'essentiel de nos réactions cellulaires l'utilise : transferts d'énergie (ATP), reproduction (ADN), respiration... Le phosphore n'est pas toxique intrinsèquement. C'est sa présence en abondance dans les milieux hydrauliques superficiels qui est problématique.

Nitrates et phosphates sont donc des substances nutritives dont l'apport exagéré dans les eaux de surface augmente la production d'algues et de plantes aquatiques. La décomposition et la minéralisation de ces algues et plantes aquatiques, lorsqu'elles meurent, sont des processus consommateurs d'oxygène. Plus il y a d'algues, moins il y a d'oxygène dans l'eau, et les conditions de vie deviennent difficiles pour la flore et la faune de ces milieux aquatiques. Ce phénomène provoque l'« asphyxie » des eaux de surface : c'est l'eutrophisation.

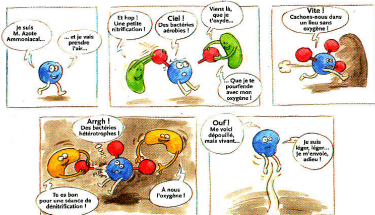
Comment les éliminer ?

L'azote

Pour bien éliminer l'azote, deux étapes indispensables sont à respecter : la nitrification, puis la dénitrification.

Lors de la **nitrification***, en présence d'oxygène, l'azote ammoniacal (NH_4^+) est oxydé en nitrate (NO_3^-) grâce à des bactéries aérobies*, durant un temps assez long, nécessaire à la croissance de ces bactéries dont le développement est particulièrement lent.

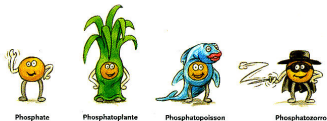
La **dénitrification*** permet de réduire les nitrates (NO_3^-) ainsi obtenus en protoxyde d'azote (N_2O) et en azote gazeux (N_2), qui se volatilise et retourne à l'atmosphère. Cette dégradation est réalisée par des bactéries hétérotrophes* capables d'utiliser l'oxygène des nitrates. Elle doit s'effectuer dans un milieu pauvre en oxygène libre, car les bactéries dénitrifiantes ont une préférence pour l'oxygène libre plutôt que lié à une autre molécule comme N : il est donc indispensable que l'oxygène soit absent du milieu pour que la dénitrification ait lieu.



Le phosphore

L'élimination du phosphore de nos eaux usées est plus difficile à réaliser. On devra utiliser des méthodes chimiques ou biologiques, en exploitant par exemple les capacités de métabolisation du phosphore de certains micro-organismes qui, placés dans des conditions optimales, ont la capacité de l'emmagasiner. Une fois ces micro-organismes morts, on retrouve le phosphore dans les boues qu'il faut évacuer, grâce à l'épandage agricole par exemple. Le phosphore apporté lors de l'épandage sera consommé par les cultures, à condition qu'il n'y ait pas d'apport d'engrais chimique par ailleurs, et avec le risque de le retrouver ensuite dans les eaux s'il n'est pas complètement absorbé par les plantes ou en cas de lessivage des sols.

Le mieux est encore de limiter nos apports, en portant une attention particulière aux produits que nous utilisons : il est toujours moins coûteux et plus efficace de réduire nos pollutions à la source plutôt que de déployer des techniques de plus en plus sophistiquées et onéreuses pour assainir et mettre aux normes nos rejets d'eaux épurées.



Phosphate

Phosphatoplane

Phosphatopoisson

Phosphatozorro

Le phosphore : il se sort de toutes les situations !

à savoir

Les phosphates, bombes à retardement

De nombreux chercheurs, notamment Guy Barroin (ancien chercheur à l'Inra de Thonon-les-Bains), ont démontré que le phosphore est le facteur limitant sans lequel les algues ne peuvent se développer. La réduction des apports phosphorés dans les eaux usées est donc un des facteurs clés de la lutte contre l'eutrophisation, d'autant que nos systèmes d'épuration ne traitent que partiellement le phosphore.

De plus, le phosphore se fixe dans les sédiments et reste donc présent dans les écosystèmes aquatiques. Si ces écosystèmes sont dégradés, des algues toxiques se développent au détriment des autres espèces, provoquant des perturbations qui entraînent à terme le relargage de composés jusque-là piégés dans les sédiments, comme le phosphore. Selon Guy Barroin, « les milieux de grande taille, ayant reçu depuis longtemps d'importantes quantités de phosphore mises en mémoire dans les sédiments, sont très difficilement récupérables ».

Malheureusement, dans ce domaine, la France est en retard. Ainsi, c'est seulement depuis juillet 2007 que le phosphore est interdit dans les lessives domestiques pour le linge (3). Quant aux pratiques agricoles, trop peu d'actions sont menées pour limiter les apports de phosphore. Même si nous limitons nos apports aujourd'hui, nous devons attendre encore quelques longues années avant de régler les problèmes d'eutrophisation.



Pollution par des substances chimiques

On trouve aussi dans les eaux usées domestiques diverses substances chimiques plus ou moins nocives. Elles proviennent des produits d'entretien que nous utilisons et des médicaments que nous ingérons. Ces polluants chimiques sont difficilement biodégradables : ils persistent dans l'environnement et s'accumulent même dans les organismes vivants.

Des embruns chargés de tensioactifs

Outre les phosphates et autres composants chimiques divers, les détergents (lessives, produits vaisselle, produits d'entretien pour les sols, WC, etc.) contiennent des tensioactifs. Les tensioactifs sont des agents lavants. Faiblement biodégradables, ils réduisent les échanges entre l'air et l'eau et sont donc toxiques pour les organismes aquatiques. De plus, n'étant pas traités par les systèmes d'assainissement collectifs ou individuels, ils se retrouvent au final dans les mers et océans, exutoires ultimes de nos eaux usées. Ils sont ensuite ramenés par les embruns sur le littoral, causant des dommages à la végétation des bords de mer, car ils agissent au niveau du feuillage et rendent les arbres plus vulnérables au sel marin. Depuis une vingtaine d'années, la pollution du littoral français par ces embruns pollués est dénoncée par nombre de scientifiques : plusieurs espèces d'arbres – pins, genévrier, chêne vert, laurier-rose – se meurent doucement.



Il est donc important que les produits lavants que nous utilisons se dégradent facilement et rapidement dans l'environnement. La réglementation européenne reste trop timide sur ce sujet, puisqu'elle fixe le niveau de biodégradabilité finale à seulement 60 % en 28 jours, une valeur inacceptable pour la communauté scientifique. Que deviennent les 40 % qui restent dans la nature ? Au bout de combien de temps seront-ils dégradés ? Et quels effets auront-ils eu sur les organismes vivants ?

zoom science

Biodégradable ou pas ?

La biodégradabilité est la capacité d'une substance à se décomposer sous l'action des micro-organismes (champignons et/ou bactéries) :

- de manière totale ou partielle ;
- plus ou moins vite ;
- dans des conditions de température, d'humidité, d'oxygénation favorables.

La dégradation d'une substance chimique fait intervenir des enzymes qui vont « couper » dans un premier temps la substance initiale (biodégradabilité primaire) et la transformer en sous-produits qui peuvent s'avérer plus toxiques que la substance mère. Ces sous-produits sont à leur tour dégradés (plus ou moins rapidement et facilement) en différentes molécules.

On peut considérer qu'un polluant est totalement éliminé lorsque le carbone organique du polluant est transformé en CO_2 (biodégradabilité ultime).

L'effet « cocktail » des micropolluants

Les produits pharmaceutiques qui se retrouvent dans les eaux usées par le biais des urines posent des problèmes que nous commençons à peine à mesurer. En effet, les systèmes d'assainissement sont conçus pour éliminer la matière organique, les matières en suspension, l'azote et une partie du phosphore présents dans nos eaux usées domestiques. Mais le problème de l'élimination des médicaments n'est pas réellement pris en compte. Antibiotiques, hormones et autres substances potentiellement dangereuses sont donc disséminés dans les milieux naturels via les effluents urbains et agricoles. Ces molécules aux concentrations apparemment anodines contaminent insidieusement eaux et sols, avec des effets inquiétants déjà constatés : résistance bactérienne, perturbations sexuelles chez certains poissons et crustacés, altération de la fécondité.

à savoir

S'y ajoutent d'autres micropolluants : on répertorie sur le marché européen plus de 100 000 substances chimiques différentes et beaucoup d'entre elles se retrouvent dans des produits de consommation courante comme les encres, colles, cosmétiques, produits d'entretien et de nettoyage, peintures, textiles, etc., sans même avoir fait l'objet d'étude toxicologique.

En quantité très faible, mais en nombre de molécules important, ces produits combinés les uns aux autres constituent de véritables « cocktails » de molécules à effets inconnus. Les seuils de toxicité définis par les réglementations s'appliquent aux substances isolées, mais ne prennent pas en compte ces effets cocktail. De timides études ont été réalisées, notamment en Suisse, sur la toxicité des mélanges de substances polluantes. Mais il est très difficile d'évaluer leurs modes d'actions sur des cellules vivantes.

La pollution chimique constitue une réelle menace pour la santé et la survie des espèces. À l'échelle individuelle, il n'y a pas de solution pour l'épuration de ces substances chimiques et les systèmes collectifs ne sont guère plus performants. Aujourd'hui, on travaille beaucoup à l'élimination de ces polluants dans les traitements d'eau potable, mais pas au moment de l'épuration des eaux usées, car les techniques que nous pourrions utiliser (nanofiltration, osmose inverse) impliquent des coûts prohibitifs. Il faut porter nos efforts sur les effluents présentant un réel danger comme les effluents des hôpitaux, des élevages intensifs, des laboratoires, et leur imposer des traitements spécifiques.

Dans les hôpitaux, la séparation à la source des urines, combinée à un traitement efficace (comme l'osmose inverse) est une solution tout à fait envisageable sur des volumes limités (puisque non mélangés aux autres eaux usées). Des expériences existent déjà en Suisse et en Allemagne.

En ce qui concerne les particuliers, nos médecins pourraient faire comme en Suède et prescrire des médicaments en connaissant leur biodégradabilité et leur impact sur l'environnement.

En attendant, reste à nous, citoyens, d'être attentif aux produits que nous utilisons à la maison.

Et les eaux souterraines ?

Nappes, cours d'eau et milieux terrestres sont en interactions constantes. Ils constituent des assemblages écologiques complexes et la dégradation d'un des éléments de l'écosystème a des répercussions sur tous les autres.

En assainissement* non collectif, dans la plupart des cas, les effluents plus ou moins épurés se retrouvent dans le sol.

Le sol contient des organismes vivants et de l'oxygène, qui participent à l'épuration des polluants. Cette capacité d'autoépuration est fonction des polluants (les pollutions organiques sont plus facilement épurées par le sol que les pollutions chimiques), mais aussi de la nature et de la structure du sol, ainsi que de la capacité des micro-organismes, du sol à dégrader les polluants. En milieu poreux (sables), les actions d'autoépuration sont importantes ; en milieu fissuré (karst), l'eau circule rapidement, l'autoépuration est donc faible, voire inexistante.

Si l'installation d'assainissement ne fonctionne pas correctement ou si elle est mal conçue, il peut y avoir transfert de pollution vers une nappe d'eau souterraine.

Or, dans une nappe souterraine, il n'y a ni micro-organismes ni oxygène. L'épuration est donc très réduite, seule la dilution de la pollution est possible. C'est pourquoi la pollution dans les nappes persiste, même après interruption de l'introduction du (des) polluant(s).

La présence de polluants en trop grande quantité dans une nappe aboutit souvent à la fermeture des captages destinés à l'eau potable : les normes sanitaires étant dépassées, le traitement des eaux devient coûteux, voire impossible.

Les abandons de captages d'alimentation en eau potable indiquent donc une détérioration de la ressource en eau. Ces dernières années, on a pu constater une augmentation notable de fermetures de captages décidées par les préfets. Bien souvent, les causes de fermeture concernent principalement la mauvaise qualité des eaux pour les paramètres bactériologiques et les nitrates.

Pollution par les matières en suspension (MES)



On est vraiment dans les MES !

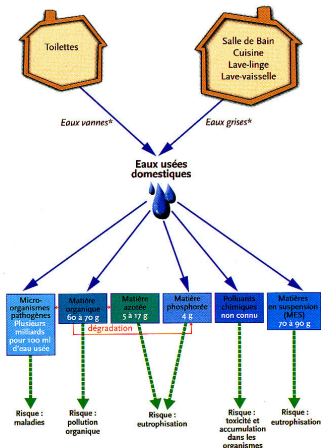
Tous les polluants précités vont se retrouver en solution ou en suspension dans

l'eau que nous utilisons pour l'hygiène, la vaisselle, les toilettes... L'ensemble des particules minérales et organiques en suspension dans l'eau constitue les matières en suspension (MES)*.

L'augmentation des matières en suspension dans les eaux superficielles provoque l'obscurcissement du milieu: la lumière y pénètre moins bien, et cette perte de luminosité entraîne une diminution de l'activité de photosynthèse*. De plus, les matières en suspension contiennent des matières organiques qui favorisent comme on l'a vu l'activité des micro-organismes aérobies, provoquant la diminution de la quantité d'oxygène dissous dans l'eau.

Les MES sont éliminées par filtration ou adsorption* dans les interstices d'un matériau filtrant comme le sable. Plus la granulométrie du matériau filtrant est fine, meilleure est la filtration.

▼ Pollution journalière produite par une personne consommant 150 à 200 litres d'eau





La loi et ses limites

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 indique que l'eau « fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général ».

Cette loi punit les personnes qui portent atteinte à la ressource : « Quiconque a jeté, déversé ou laissé s'écouler dans les eaux superficielles, souterraines ou les eaux de la mer dans la limite des eaux territoriales, directement ou indirectement, une ou des substances quelconques dont l'action ou les réactions ont, même provisoirement, entraîné des effets nuisibles sur la santé ou des dommages à la flore ou à la faune [...] sera puni d'une amende de 2 000 F à 500 000 F (entre 300 et 80 000 euros) et d'un emprisonnement de 2 mois à 2 ans. [...] Le tribunal pourra également imposer au condamné de procéder à la restauration du milieu aquatique [...] ».

Le traitement des eaux usées réalisé doit permettre d'éviter la pollution des eaux superficielles et souterraines. Dans la pratique, cet objectif est loin d'être atteint.

Le cadre juridique

Si votre habitation est raccordée à un système d'assainissement collectif où les eaux usées sont traitées dans une station d'épuration, c'est alors la commune ou le regroupement de communes qui est responsable de la bonne gestion du réseau.

Assainissement collectif : une obligation de résultats

En matière d'assainissement collectif, la commune est soumise à **des exigences de niveau de traitement** qui sont fonction de la taille de l'agglomération et de la sensibilité du milieu récepteur des eaux épurées.

Les performances épuratoires du dispositif d'assainissement collectif sont calculées :

- ♦ soit en fonction des concentrations de polluants en sortie de station d'épuration ;
- ♦ soit en fonction d'un rendement épuratoire*.

Des circulaires (4) définissent la qualité des eaux épurées en sortie du dispositif de traitement, selon quatre niveaux de performance : D1, D2, D3 et D4, le plus sévère. Toutefois, les valeurs pour l'azote, le phosphore et les matières en suspension (MES) ne sont prises en compte que dans les zones sensibles à ces paramètres. Les autorités définissent (5) comme « zones sensibles » des zones qui comprennent des masses d'eau particulièrement sensibles aux pollutions. Ce sont notamment celles qui sont sujettes à l'eutrophisation, dans lesquelles les apports de phosphore et d'azote doivent être réduits. Les effluents* rejetés dans ces milieux sensibles doivent préalablement subir un traitement d'assainissement particulièrement poussé.

attention

Raccordement obligatoire

Dès lors que votre commune met en place un réseau collectif pour les eaux usées, vous avez obligation de vous y raccorder, y compris si vous aviez auparavant un assainissement autonome, sans délai pour les nouvelles habitations et dans les 2 ans pour les habitations antérieures à la mise en place du réseau. Il est possible d'obtenir des prolongations pour les propriétaires ayant obtenu un permis de construire datant de moins de 10 ans par rapport à la date de création du réseau. Si votre installation comporte une fosse septique*, vous ne devez pas raccorder la fosse, mais l'habitation en amont de la fosse (dans la fosse, les effluents deviennent septiques, ce qui peut être incompatible avec le traitement en aval). Vous devez faire vidanger cette dernière et la remplir de sable, de gravier ou de terre (ne l'utilisez pas pour la récupération d'eau de pluie : comme elle n'est pas conçue pour résister à des changements de pression, elle risquerait de remonter à la surface du sol).

Assainissement individuel : une obligation de moyens

Si votre habitation n'est pas en situation d'être raccordée à un réseau d'assainissement collectif, vous devez alors mettre en place une installation autonome individuelle bien conçue et correctement réalisée pour un traitement efficace des eaux usées.

La réglementation française ne demande pas encore au particulier d'analyser ses eaux épurées en sortie de son système d'assainissement, mais lui impose de respecter des prescriptions techniques pour la conception et la réalisation de son installation, selon un arrêté du 6 mai 1996. Cet arrêté et son décret associé sont actuellement en cours de révision.

Pour les maisons individuelles, les systèmes mis en œuvre doivent permettre le traitement commun des eaux vannes et des eaux grises. Ils doivent comporter un dispositif de prétraitement et un dispositif de traitement.

Le prétraitement

Son rôle est de séparer les matières solides, qui seront isolées, et les matières liquides, qui seront dirigées ensuite vers un système de traitement. Il doit être constitué :

- soit d'une fosse toutes eaux (fosse septique),
- soit d'une installation d'épuration biologique à boues activées (un système électrique permet de brasser activement un milieu riche en bactéries dans lequel arrivent les eaux usées). Dans ce type de dispositif, un début d'épuration est réalisé.



Le traitement

Le dispositif de traitement assure l'épuration, c'est-à-dire l'élimination des germes pathogènes et autres polluants (nitrates, phosphates...) et l'évacuation des effluents. Ce dispositif comporte :

- soit un **système d'épandage** par tranchées ou lit d'épandage, lit filtrant ou terre d'infiltration, qui assure à la fois l'épuration et l'évacuation par le sol,
- soit un **système de traitement par lit filtrant drainé**, avec un drain collecteur en fond de filtre, qui assure l'épuration des effluents, puis leur rejet vers le milieu hydraulique superficiel,
- soit une **installation d'épuration biologique à cultures fixées**, à condition qu'elle comporte un compartiment de prétraitement anaérobie suivi d'un compartiment de traitement aérobie, c'est-à-dire par exemple une fosse toutes eaux (anaérobie) suivie d'un filtre planté de roseaux (cultures fixées, dispositif aérobie).

attention

Pas d'eaux usées dans les puits perdus !

Le rejet des eaux usées dans un puits perdu (trou creusé dans le sol et rempli de graviers) ou désaffecté est interdit, en raison des risques importants de pollution par infiltration directe de l'effluent non épuré, dans une nappe souterraine par exemple.

Les puits perdus ne sont autorisés (voire quelquefois obligatoires) que pour l'évacuation des eaux pluviales.

à savoir

Des autorités réticentes aux techniques alternatives pour les particuliers

À la fin des années 1800, lorsque Paris mettait en place son « tout-à-l'égout », l'objectif était de transporter hors et loin de la ville, grâce à des réseaux enterrés, les déchets, les eaux usées et les eaux pluviales afin d'éviter leur stagnation dans la zone urbaine.

Aujourd'hui, remettre en surface les eaux usées paraît impensable pour les services sanitaires. Pour ces derniers, les filières d'assainissement individuel doivent rester enterrées pour des raisons de santé publique. De plus, les autorités sanitaires souhaitent que soient mis en place des systèmes qui ne nécessitent aucun entretien de la part de l'utilisateur. Il est vrai que l'entretien nécessaire au bon fonctionnement des filières extensives décrites dans cet ouvrage est indispensable. Le particulier qui met en place un assainissement par les plantes doit en être conscient et accepter la charge de travail, si minime soit-elle, qui en résultera.

Le petit collectif : une solution accessible aux particuliers

Pour les ouvrages d'assainissement non collectif* (ANC) des autres immeubles (6), « immeubles, ensembles immobiliers et installations diverses [...] à l'exception des maisons d'habitation individuelle », on peut utiliser des techniques admises pour les maisons d'habitation individuelle, ou des techniques mises en œuvre en matière d'assainissement collectif.

En clair, dès lors que votre bien n'est pas considéré comme une habitation individuelle (gîtes, fermes, camping, hameau, éco-villages, regroupement d'habitations, lotissement, etc.), vous pouvez utiliser des techniques d'assainissement collectif, en particulier des techniques dites extensives – filtres plantés de roseaux, lagunage –, sans avoir recours à une fosse toutes eaux.

Il est donc pertinent de réfléchir globalement et d'étudier les possibilités de mise en œuvre d'un assainissement pour un regroupement d'habitations : une seule installation, un seul point de rejet, un seul contrôle et un investissement à partager entre toutes les habitations raccordées.

à savoir

S'accorder devant notaire

La mise en place d'un système d'assainissement par regroupement d'habitations est habituellement à l'initiative de la commune, mais personne ne vous empêche de le proposer à votre municipalité ou d'aller voir vos voisins afin de monter un groupement.

Si le projet n'est pas porté par la commune, vous devrez au préalable vous mettre d'accord avec les différents propriétaires sur les servitudes, la participation à l'entretien et les règles de bon usage. Pour votre tranquillité, cet accord doit être formalisé devant un notaire.

attention

Réglementation particulière

Si votre installation dépasse 20 Équivalent habitants (EH), elle doit être conforme à l'arrêté du 22 juin 2007 qui fixe des prescriptions techniques minimales pour la collecte, le transport et le traitement des eaux usées et pour la surveillance des performances épuratoires.

Le traitement doit permettre un rendement d'au moins :

- 60 % sur la DCO (demande chimique en oxygène)*,
- 50 % sur les MES ou 60 % sur la DBO₅.

Ces mesures sont à effectuer avant l'infiltration dans le sol, qui reste préférée au rejet dans les eaux superficielles.

Tous les 2 ans, des analyses doivent être réalisées par un laboratoire agréé et transmises aux services de la DDASS et à l'agence de l'eau*. Les modalités d'entretien et de maintenance doivent être consignées dans un registre.

Limites des normes et règlements

Depuis le 31 décembre 2005, la commune contrôle les installations individuelles par l'intermédiaire du Service public d'assainissement non collectif (SPANC), qui vérifie le bon fonctionnement et la conformité des installations individuelles. L'ensemble des installations d'assainissement non collectif du territoire français devra être contrôlé par les SPANC au plus tard le 31 décembre 2012 (7).

à savoir

Les interlocuteurs en matière d'assainissement : SPANC, SATESE...

Le **SPANC** est un organisme de conseil pour les démarches à entreprendre en matière d'assainissement non collectif : construction ou rénovation. Ce service public doit être mis en place par le maire sur sa commune, dès lors qu'il ne réalise pas de dispositif collectif d'assainissement.

Le **SATESE** (Service d'assistance technique aux exploitants de stations d'épuration) est en charge des questions liées à l'assainissement et au traitement des eaux usées en provenance des collectivités et/ou des industriels. Mais il intervient aussi dans le domaine de l'assainissement non collectif, en apportant une aide à la mise en place des SPANC. Outre la création, l'animation et la formation du réseau des techniciens des SPANC, il effectue par exemple le contrôle des assainissements neufs, jusqu'à ce que les SPANC soient entièrement autonomes. Ce service dépend du département.



Des diagnostics inquiétants

Certains SPANC ont déjà réalisé un état des lieux des systèmes d'assainissement sur les territoires qui les concernent. Pour le moment, le constat est alarmant. Ainsi, la ville de Blois a pu recenser (sur 385 installations) :

- 21 % seulement d'installations complètes ;
- 74 % d'installations incomplètes (sans système de prétraitement, avec des traitements non performants...);
- 5 % sans aucun assainissement, les eaux usées se rejetant directement dans le milieu naturel.

Le SPANC estime que 80 % de ces installations ont une incidence sur l'environnement et 36 % une incidence sur la salubrité publique. Suite à ce diagnostic, la communauté d'agglomération de Blois a demandé aux propriétaires de réaliser les travaux d'amélioration nécessaires.

Dans l'agglomération d'Arles, sur 2700 installations contrôlées en 2006, 800 étaient en état de dysfonctionnement et généraient une pollution avérée dans le milieu naturel !

à savoir

L'exemple du Lot, département karstique

Sur le département du Lot, il y a plus de 450 km de rivières. L'eau y est abondante, mais les milieux karstiques sont vulnérables aux pollutions. Dans ce département rural, 50 % de la population est concernée par l'assainissement non collectif. Les élus ont bien pris la mesure de l'enjeu et le Lot fut le premier département totalement couvert par les SPANC. Aujourd'hui, 26 techniciens de SPANC quadrillent le département avec le SATESE en appui technique. En 2006, ils ont mis en place une charte départementale ANC, afin d'assurer une qualité de réalisation aux installations et d'uniformiser les contrôles. Le conseil général consacre près de 4 millions d'euros à l'eau (équipement, animation, sensibilisation, citoyenneté participative) dans le département.

L'arrêté de 1996: un cadre inadapté ?

L'arrêté de mai 1996 impose des solutions technologiques, mais aucune garantie de performance ni de pérennité sur les installations. De plus, en imposant des choix techniques limités, cet arrêté fixe un cadre trop

rigide pour couvrir l'ensemble des problématiques rencontrées. Enfin, il ne laisse que peu de place aux technologies nouvelles qui se développent en assainissement non collectif, comme par exemple l'épuration par filtres plantés de roseaux sans fosse toutes eaux.

Le ministère de l'Environnement travaille actuellement à la révision de l'arrêté de 1996. L'obligation de moyens typiquement française devrait être remplacée ou complétée par une obligation de résultats. L'association ASTEE (Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement) propose par exemple la possibilité d'utiliser des systèmes alternatifs, à condition de vérifier les concentrations de certains paramètres. On aurait ainsi des exigences minimales en matière d'épuration ($DBO_5 \leq 40 \text{ mg/l}$ et $MES \leq 30 \text{ mg/l}$). Ces exigences seraient applicables aux systèmes d'assainissement autonome non reconnus par l'arrêté de 1996.

à savoir

Projet d'arrêté ouvert aux traitements écologiques

Cet arrêté s'appliquera aux installations inférieures à 20 EH (les installations d'ANC supérieures à 20 EH étant réglementées par l'arrêté du 22 juin 2007).

Le projet s'oriente vers une obligation de résultats et prévoit de proposer des seuils à 35 mg/l pour la DBO₅ et les MES. L'évacuation des effluents par le sol est réaffirmée et certaines filières devraient être interdites à proximité des zones sensibles.

L'arrêté devrait également prendre en compte les toilettes sèches et les filtres plantés de roseaux, et l'intégration des évolutions techniques devrait être facilitée. Il devrait encore imposer qu'un guide d'utilisation soit remis au propriétaire de l'installation d'assainissement non collectif. Il est également prévu une certification des entreprises de pose de systèmes d'ANC.

Toutes ces dispositions semblent aller dans le bon sens, pour une meilleure efficacité des systèmes d'assainissement et une meilleure protection de l'environnement.

Que se passe-t-il en Europe ?

- En Belgique, les particuliers ont la possibilité d'installer un système d'assainissement non agréé, à condition que l'installateur fournisse une description technique de l'installation qui permette de montrer que celle-ci est conforme aux exigences

de traitement (références en termes de performances, vérifiables *in situ*);

- En Suisse, il suffit de mandater un professionnel (hydrogéologue) pour obtenir l'homologation de son système d'épuration et une autorisation cantonale;
- En Allemagne, la seule condition pour pouvoir utiliser un assainissement alternatif est l'impossibilité de raccorder l'habitation au réseau public d'assainissement.

à savoir

L'exemple du Danemark

Le gouvernement danois a mis en place, dans les années 1990, un plan d'action pour les milieux aquatiques, l'objectif étant de réduire de 50 % l'azote et de 80 % le phosphore présents dans les milieux aquatiques.

Au bout de quelques années, il s'est rendu compte que dans les zones d'habitat dispersé (dans lesquelles la plupart des résidences ne sont pas raccordées au réseau d'assainissement collectif), les rejets étaient responsables de la non-atteinte des objectifs.

Le gouvernement a donc mis en place des actions pour encourager l'utilisation de techniques extensives au niveau individuel: marais artificiel à écoulement vertical, horizontal, ou encore taillis à très courte rotation.

Il semblerait que l'Europe se prépare à harmoniser les textes sur l'assainissement autonome. Par exemple, la norme européenne 15566 concernant les fosses et autres systèmes conventionnels va contraindre les fabricants à énoncer clairement et à garantir les performances épuratoires de leurs appareils. Des documents normatifs européens sont également en préparation pour les petits systèmes d'assainissement autonome qui utilisent les filtres plantés de roseaux.

Liste des textes réglementaires utiles

Arrêté du 6 mai 1996 fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif.

Arrêté du 24 décembre 2003 modifiant l'arrêté du 6 mai 1996 modifié fixant les prescriptions techniques applicables aux systèmes d'assainissement non collectif.

Arrêté du 6 mai 1996 fixant les modalités du contrôle technique exercé par les communes sur les systèmes d'assainissement non collectif.

Arrêté du 21 juin 1996.

Circulaire du 17 février 1997.

Loi sur l'eau de 1992, révisée le 30 décembre 2006.

Décret n° 2000-237 du 13 mars 2000 fixant les conditions d'application des redevances assainissement.

Code général des collectivités territoriales: art. L. 2224.7 à art. L. 2224.12.

Code de l'urbanisme: art. L. 421-3, art. L. 421-5, art. R. 111-8.

Code de la santé publique: art. L. 1331-1, art. L. 1331-11.

Code de la construction et de l'habitation: art. L. 111-3, art. L. 111-5, art. R. 111-3, art. R. 111-5.

Décret n° 94-469 du 3 juin 1994 relatif à la collecte et au traitement des eaux usées mentionnées aux articles L. 372-1-1 et L. 372-3 du Code des communes.



Les gestes de base

Utiliser des produits d'entretien biodégradables labellisés, adopter des gestes éco-citoyens quotidiens, entretenir, éventuellement rénover votre installation d'assainissement conventionnel existante, contrôler son bon fonctionnement... Même si vous ne pouvez, ou ne voulez, installer un système d'assainissement individuel alternatif, vous pouvez déjà surveiller la qualité de vos rejets et limiter votre impact sur les écosystèmes, à raison de quelques gestes de base, simples mais indispensables. Revue de détail.

Précautions élémentaires

Sans pollution, pas besoin de dépollution... Ce serait l'idéal, un idéal malheureusement inatteignable en termes de pollution par les matières organiques. Néanmoins, pour ce qui concerne les polluants chimiques, difficilement biodégradables, nous pouvons au moins limiter nos rejets, en faisant par exemple attention aux produits que nous utilisons.

Décryptez les étiquettes



N - Dangereux pour l'environnement



Xn - Nocif

La première des précautions consiste à lire les étiquettes, afin de repérer et d'éviter les produits dangereux pour la santé et l'environnement, qui affichent notamment les symboles ci-contre.

Par exemple, les tensioactifs, agents lavants de nos produits d'entretien, peuvent être fabriqués à partir de matières premières naturelles ou synthétiques (d'origine pétrolière). Privilégiez les détergents contenant des tensioactifs **naturels** : ils ont la même efficacité et un impact moindre sur l'environnement. En règle générale, préférez des détergents 100 % biodégradables en moins de 30 jours, en prenant en compte la biodégradabilité totale car parfois, les produits issus de la biodégradation sont plus toxiques que la molécule mère. Pour vous aider à y voir plus clair, voici quelques informations que vous pouvez trouver sur les étiquettes.

Pour une lessive	À favoriser	À éviter
Agents lavants	➤ Savon ➤ Tensioactifs provenant d'acides gras d'origine végétale comme le coprah, le colza, le coco ➤ Biodégradabilité supérieure à 98 % en moins de 30 jours	➤ Tensioactifs synthétiques ➤ Biodégradabilité à 90 % : cette information ne rappelle que le minimum réglementaire et ne donne aucune indication sur le temps de dégradation
Adjuvants (anticalcaires)	➤ Zéolites (utilisés dans les lessives en poudre sans phosphates) ➤ Citrate de sodium ➤ Carbonate de sodium, associé au silicate de sodium (inhibiteur de corrosion des matériaux)	➤ TPP (tripolyphosphate de sodium) ➤ Phosphates ➤ Phosphonates ➤ NTA (nitrilotriacétate de sodium), utilisé pour remplacer le TPP, mais soupçonné de fixer les métaux lourds ➤ EDTA (éthylène diamine tétraacétyl) : un activateur d'agents de blanchiment, très difficilement biodégradable dans la nature et très toxique car il fixe les métaux lourds ➤ Polycarboxylates
Agent de blanchiment	➤ Percarbonate de sodium	➤ Perborate de sodium (agent de blanchiment qui agit à plus de 60 °C, souvent associé à l'EDTA) ➤ Azurants optiques : produits dérivés du stilbène, susceptibles d'être cancérogènes et allergisants
Autres		➤ Colorants ➤ Solvants et conservateurs de synthèse (utilisés dans les lessives liquides)

Fiez-vous aux labels

Deux labels garantissent des produits sans dérivés pétrochimiques (mais aussi sans OGM et sans matières premières animales):



- Déposez les produits dangereux utilisés pour le bricolage ou le jardinage à la déchetterie, dans leur emballage d'origine.
- Au jardin, utilisez des produits compatibles avec l'agriculture biologique. Employez les engrais et fertilisants, riches en azote et en phosphore, avec parcimonie, en fonction des besoins réels des plantes.

Adoptez des gestes éco-citoyens quotidiens

- Adaptez le dosage des détergents à la dureté de l'eau: plus une eau est douce, moins on utilise de détergents. Une dose de détergent excessive n'améliore pas la qualité du lavage.
- Récupérer l'eau de pluie (naturellement douce) pour le nettoyage et l'entretien dans la maison permet de diminuer les quantités de détergents utilisées.
- Utiliser des balles de lavage dans les machines à laver permet également de diminuer considérablement les doses de lessive et de supprimer l'adoucissant.
- Détartrez avec du vinaigre blanc. Très efficace et peu cher, c'est une bonne alternative aux produits d'entretien agressifs et dangereux.
- Résistez au marketing. De plus en plus de produits nous sont proposés pour nettoyer la maison: parfumés, surpuissants, dégraissants, désinfectants... alors qu'un nettoyant multi-usages est bien souvent suffisant avec un entretien régulier.
- Ne jetez aucun déchet dans les réseaux d'eaux usées (pas même les lingettes dites biodégradables): ils pourraient en perturber le fonctionnement en bloquant par exemple les pompes de relevage.



L'assainissement autonome conventionnel

Vous avez une habitation déjà équipée d'une fosse toutes eaux ? Vous n'avez pas la possibilité d'installer un assainissement « alternatif » ? Les quelques conseils suivants vous aideront à mettre en place une installation correcte, efficace et pérenne.

Principes de fonctionnement

L'assainissement autonome* suit toujours le même principe : collecte, prétraitement, traitement et évacuation des eaux dans le milieu naturel.

1. Les eaux usées (eaux grises et eaux vannes) produites aux différents endroits de l'habitation sont **collectées** par un réseau de tuyaux (dont il faut régulièrement vérifier l'état), puis dirigées vers le dispositif de prétraitement, généralement une fosse toutes eaux.
2. La fosse toutes eaux (également appelée fosse septique) est le lieu où s'effectue le **prétraitement**. Elle assure deux fonctions : la rétention et la liquéfaction des matières solides. Cela permet de débarrasser les eaux d'une partie des matières en suspension et des graisses, afin d'éviter le colmatage rapide du dispositif de traitement.
3. En sortie de la fosse, les eaux sont en partie débarrassées des matières en suspension, mais sont encore polluées. Le **traitement** s'effectue le plus souvent au niveau du sol, par épandage des eaux à traiter. Le sol joue le rôle d'épurateur. Le dimensionnement et la

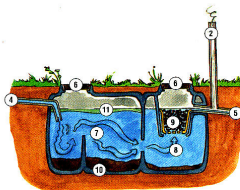
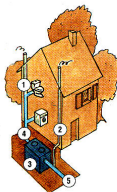
mise en œuvre de l'épandage sont réalisés en fonction de la qualité du sol et du sous-sol, ainsi qu'en fonction du niveau de remontée de la nappe d'eau souterraine. L'épandage souterrain est le moins coûteux, mais tous les terrains ne lui conviennent pas. Il faut mettre en place d'autres dispositifs, comme des filtres à sable.

La fosse toutes eaux, lieu du prétraitement

Pour accomplir son travail de rétention et de liquéfaction des matières organiques, la fosse doit être composée de la façon suivante.

Ce doit être un réservoir étanche, généralement en béton, constitué de deux compartiments. Sa capacité varie selon la taille de l'habitation : on compte 3 m³ pour une maison de 5 pièces + 1 m³ par pièce supplémentaire.

▼ La fosse toutes eaux



- 1 Ventilation primaire (évent, sur la canalisation de chute des eaux usées)
- 2 Ventilation secondaire (extracteur en sortie de fosse)
- 3 Fosse toutes eaux (à moins de 10 mètres de l'habitation)
- 4 Arrivée des eaux usées (eaux grises + eaux vannes)

- 5 Sortie des effluents prétraités, vers le système d'épandage
- 6 Tampons de visite
- 7 1^{er} compartiment
- 8 2^e compartiment
- 9 Matériaux filtrants (pouzolanes)
- 10 Dépôt de boues
- 11 Graisses et flottants (= « chapeau »).



Dans le premier compartiment, les particules les plus lourdes (les boues) se déposent au fond, tandis que les plus légères (les graisses) flottent en surface, formant un « chapeau ». Sous l'action des bactéries anaérobies présentes dans la fosse, un phénomène de fermentation se produit. Il permet une liquéfaction partielle des boues et des graisses résiduelles, provoquant au passage des émanations gazeuses qui doivent être évacuées, grâce à une canalisation de ventilation et à un extracteur, au-dessus du toit de l'habitation. Cette ventilation (placée aux deux extrémités de la fosse) est très importante, car les gaz produits lors de la fermentation des matières organiques, comme le sulfure d'hydrogène H_2S , sont dangereux et corrosifs. Leur présence dans la fosse peut causer d'importantes dégradations, comme l'effondrement des parois du réservoir.

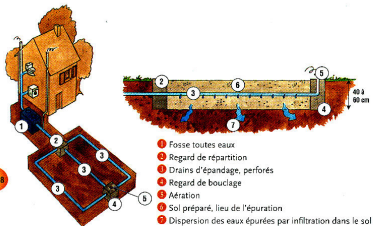
La fosse n'est pas un lieu de traitement, mais seulement de prétraitement. Les germes n'y sont que très peu éliminés, voire pas du tout, et les effluents sont donc septiques*, avec des dégagements d'odeurs et de gaz toxiques, comme le sulfure d'hydrogène. La fosse ne traite pas non plus l'azote ni le phosphore. C'est l'épandage qui va permettre le traitement (la « dépollution ») de l'effluent, grâce à l'action des bactéries aérobies contenues dans le sol.

Les techniques conventionnelles de traitement

Le choix d'un système de traitement individuel doit se faire en fonction des contraintes techniques propres au procédé et des contraintes physiques du terrain. Voici en bref quelques techniques classiques (8), illustrées en pages suivantes.

Type de sol	Système de traitement préconisé	Surface nécessaire	Dispersion des eaux épurées
Sol filtrant et perméable	Épandage souterrain à faible profondeur	15-20 m de drains par pièce d'habitation	Infiltration
Sol calcaire et moyennement perméable	Épandage souterrain sur sol reconstitué	15-20 m de drains par pièce d'habitation	Infiltration
	Lit filtrant non drainé	5 m ² par pièce principale, avec un minimum de 20 m ²	Infiltration
Sol à dominante sableuse	Lit d'épandage à faible profondeur	5 m ² par pièce principale, avec un minimum de 20 m ²	Infiltration
Sol argileux, peu perméable	Lit filtrant drainé ou filtre à sable drainé	5 m ² par pièce principale, avec un minimum de 20 m ²	Collecte des effluents en fond de filtre, puis envoi vers un exutoire (fossé, puits d'infiltration ou cours d'eau exceptionnellement)
Sol rocheux, inondable, présence d'une nappe phréatique	Tertre d'infiltration	30 à 40 m ² par EH	Infiltration dans le tertre

▼ Épandage souterrain (disposition de drains dans un sol préparé)



C'est la solution la plus communément retenue. D'une durée de vie de 20 à 30 ans, elle nécessite une surface utile moyenne supérieure à 200 m².

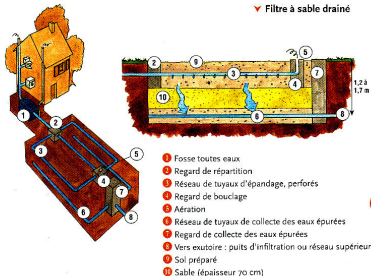
à savoir

Lit d'épandage, tranchée d'épandage: quelle différence?

Le lit d'épandage est constitué par une surface de gravier à faible profondeur sur laquelle reposent des canalisations qui distribuent l'effluent sur toute la surface du lit.

Les tranchées d'épandage sont constituées par un réseau de canalisations perforées disposées dans des tranchées remplies de gravier.

▼ Filtre à sable drainé



Solution à retenir dans le cas d'un sol argileux, peu perméable : l'épuration s'effectue dans la masse de sable. D'une durée de vie d'environ 12 ans, la surface utile nécessaire est d'environ 40 m².

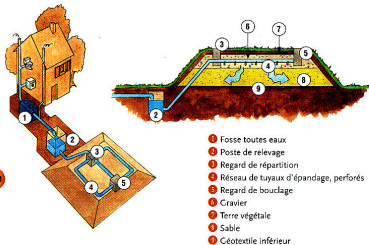
à savoir

Attention aux filtres à sable

La nature des sables utilisés dans les filtres à sable a une incidence sur les performances épuratoires, le fonctionnement (risque de colmatage) et la pérennité de ce système.

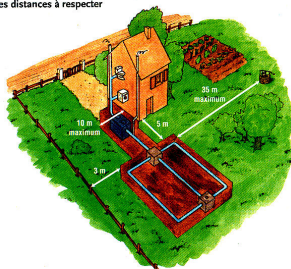
De plus, les eaux septiques en sortie de fosse sont corrosives et les filtres à sable semblent avoir du mal à résister. Ils sont enfin très sensibles aux surcharges hydrauliques et organiques, avec là encore des risques de dysfonctionnements et de colmatage, difficiles à repérer pour cette filière enterrée.

▼ Tertre d'infiltration



Dispositif d'épandage sur un massif d'épuration surélevé, solution à retenir dans le cas d'un sol inondable ou d'une nappe phréatique proche. Durée de vie : environ 10 ans. Surface utile nécessaire : voir tableau, p. 47.

▼ Des distances à respecter



Quel en sera le coût?

Si vous avez une maison individuelle de cinq pièces, il vous faudra déboursier entre 3 000 et 8 000 euros pour un système d'assainissement autonome. À cela se rajoutent :

- le prix d'une vidange de fosse : entre 150 et 300 euros tous les 4 ans ;
- le coût de traitement des boues avec incinération : entre 10 et 30 euros le m³ tous les 4 ans ;
- les frais de rénovation : une fosse toutes eaux a une durée de vie de 20 ans. Un filtre à sable est saturé au bout de 12 ans et doit alors être changé, pour un coût d'environ 5 000 euros.

Il faut savoir s'interroger sur le choix d'un assainissement individuel, et parfois préférer des solutions semi-collectives qui peuvent utiliser des techniques d'assainissement alternatives, plus efficaces en termes d'épuration, et souvent moins coûteuses.

Pour une mise en œuvre réussie

Un assainissement réussi est un assainissement conçu avec des professionnels, qui prend en compte les contraintes du site. L'étude de sol à la parcelle n'est pas toujours obligatoire, mais pour la conception d'un système adapté, pérenne et efficace, elle devrait être systématique, car elle assure que le procédé d'épuration choisi est réellement adapté aux contraintes du site. Son coût est d'environ 500 euros HT. Le SYNABA (Syndicat national des bureaux d'études en assainissement) peut vous aider à trouver un professionnel compétent.

L'installation d'assainissement doit également être réalisée dans les règles de l'art : l'entrepreneur doit utiliser des matériaux de qualité, adaptés au traitement à réaliser (composants des canalisations, sables lavés, graviers, géotextiles utilisés pour la séparation des différentes couches de matériaux filtrants, filtre imperméable...). Depuis le 1^{er} avril 2006, les fosses toutes eaux doivent être estampillées CE, conformes à la norme NF EN 12 566-1.

Sachez que le fabricant, mais aussi le concepteur et l'installateur, engagent leur responsabilité pour 10 ans. Vérifiez, avant de faire appel à une entreprise, que celle-ci est assurée pour son activité de mise en œuvre d'assainissement non collectif. Vous pouvez également favoriser les entreprises certifiées Qualibat 1322 (norme spécifique à l'assainissement non collectif).

Lorsque l'ouvrage est en place, faites-vous expliquer son fonctionnement par l'installateur et assurez-vous qu'il n'y a pas de malfaçons, en vous aidant des informations précédentes. Exigez de l'installateur un plan de localisation et des garanties. Pensez à conserver le plus longtemps possible plans, formulaires de contrôle, autorisations écrites...

Comment améliorer le fonctionnement de son installation

- Limitez votre consommation d'eau : plus les eaux usées stagnent dans la fosse toutes eaux, plus les matières solides ont le temps d'y décanter. Si vous utilisez beaucoup d'eau, des volumes importants sont alors envoyés vers la fosse. L'eau traverse l'installation trop rapidement et les matières solides n'ont pas le temps de se déposer correctement. Installez des dispositifs économiseurs d'eau, prenez des douches rapides, évitez les fuites, mettez vos machines en route la nuit...
- Ne jetez jamais dans votre réseau d'eaux usées :
 - des graisses ou de l'huile (huile de friture). Remplissez un récipient que vous déposerez ensuite à la déchetterie ;
 - des produits chimiques : vernis, peinture, solvants, médicaments, etc. ;
 - des déchets divers : déchets de cuisine, tampons et serviettes hygiéniques, filtres de cigarettes ;
 - des lingettes, même dites biodégradables.
- Évitez d'installer une terrasse ou un parking sur la surface d'épandage. L'excès de poids ou de circulation peut provoquer l'endommagement des tuyaux et le tassement du sol.
- Laissez l'oxygène pénétrer dans le sol au-dessus de la surface d'épandage (évitez l'imperméabilisation, par dallage par exemple), car les bactéries qui dégradent les polluants des eaux usées ont besoin d'oxygène pour fonctionner.
- N'utilisez pas de produits pour dissoudre le gras : un dispositif à l'intérieur de la fosse permet de contenir les graisses, pour ne pas colmater les drains. Ces produits sont donc inutiles.
- Ne plantez pas d'arbres ni d'arbustes sur la surface d'épandage d'un système conventionnel : leurs racines pourraient endommager l'installation.



à savoir**Entretien sa fosse, c'est important !**

Dans une fosse toutes eaux, les boues s'accumulent. Si on ne la vidange pas régulièrement (au moins tous les 4 ans), ces boues gagnent le champ d'épandage et finissent par colmater les drains d'épandage. Les eaux usées remontent alors à la surface du sol et peuvent même être refoulées à l'intérieur de l'habitation.

La vidange doit être réalisée par un professionnel. Vous devez vous assurer que les matières de vidange seront bien envoyées vers des centres spécialisés de traitement des déchets (il s'agit souvent de centres d'incinération ou de stations d'épuration), en exigeant le bordereau de suivi. Pensez aussi à demander la facture de traitement final du déchet, qui doit stipuler le coût et le lieu d'élimination du déchet. Il peut y avoir deux factures différentes pour la vidange et pour l'élimination, ou une seule : dans ce cas, vérifiez que les deux opérations ont été réalisées (cela doit être noté).

Soyez vigilants aux signaux de dysfonctionnement et agissez en conséquence (vidange, réhabilitation) :

- ◆ Reflux dans les toilettes ou autres sanitaires ;
- ◆ Mauvaises odeurs ;
- ◆ Sol détrempé autour de la fosse ou du lit d'épandage ;
- ◆ Herbe particulièrement verte sur la surface du lit d'épandage.

Sachez que l'essentiel des dysfonctionnements (odeurs, défaut d'évacuation) provient d'installations pour lesquelles il n'y a pas eu intervention d'un bureau d'étude compétent à la conception de l'installation (voir p. 52).

Les malfaçons et erreurs les plus fréquentes en assainissement conventionnel

- ◆ Problèmes de ventilation : au niveau de la fosse toutes eaux, on constate souvent l'absence de ventilation primaire (entrée d'air), et l'absence d'extracteur pour l'aération. L'orifice de ventilation est parfois mal placé (il doit être au-dessus du toit).
- ◆ Problèmes de raccordement : raccordement de l'aération au regard d'eaux pluviales, raccordement des eaux pluviales dans la fosse (les eaux pluviales ne sont pas des eaux usées et doivent être traitées séparément).
- ◆ Problèmes d'installation : une fosse installée à l'envers, des tampons de visite inaccessibles.
- ◆ Problèmes de conception : on voit souvent des préfiltres (voir dessin p. 45) réalisés avec un bac à graisses, des préfiltres sans pouzzolane, des pouzzolanes comportant beaucoup de fines (sables fins), qui peuvent entraîner le colmatage du système d'épandage.



L'assainissement autonome écologique

Nous décrivons ici des méthodes alternatives, pour vous permettre de mieux appréhender votre assainissement et de choisir la filière la mieux adaptée à vos besoins. Il n'existe pas de solution unique: les différentes techniques peuvent s'agencer entre elles comme les pièces d'un puzzle, et le choix d'un système d'assainissement consistera bien souvent en une combinaison de plusieurs d'entre elles.

Il est en tout cas indispensable de faire appel à un professionnel sérieux qui trouvera, en fonction de son expérience, la meilleure solution adaptée au terrain et aux rejets, dans le respect des écosystèmes.

Toilettes sèches

Les toilettes sèches



- 1 Encadrement en bois avec lunette
- 2 Seau en inox
- 3 Réserve de sciure de bois

L'eau la plus pure est celle que l'on ne pollue pas... Pour limiter nos rejets d'eaux usées, on peut commencer par supprimer l'apport des eaux vannes, en installant des toilettes sèches, dans lesquelles l'eau est remplacée par de la sciure de bois. Le contenu des toilettes sèches (sciure et déjections) est régulièrement porté au compost, et c'est par le principe du compostage que les germes pathogènes sont éliminés.

Les eaux usées ne contiendront plus que les eaux grises, qu'il restera à traiter convenablement.

Principe de fonctionnement

Il existe principalement deux types de toilettes sèches :

- celles où les urines et les fèces sont mélangées : toilettes à litière biomaltisée (TLB) ;
- celles où elles sont séparées : toilettes scandinaves.

Les toilettes sèches à litière biomaltisée comprennent

- 2 seaux en inox (9) d'environ 15 litres (cela permet d'effectuer des rotations) pour recueillir urines et matières fécales ;

- un encadrement en bois avec une lunette ;
- de la sciure de bois (ne pas utiliser de sciure provenant de bois tropicaux) récupérée dans une scierie (l'idéal serait un mélange de sciure et de copeaux de bois : la sciure absorbe les odeurs tandis que les copeaux de bois permettent au compost une bonne aération).

Si possible, préférez une installation en rez-de-chaussée et une ouverture sur l'extérieur, pour faciliter la manutention.

À l'extérieur, près de la maison, prévoyez un carré à compost installé à même le sol, à l'ombre (mais non bûché), avec un robinet d'arrivée d'eau à proximité, une pelle, des gants et de la paille (10) (à se procurer auprès d'un agriculteur en agriculture biologique) : ajoutée au compost, elle permet d'éliminer plus efficacement les germes pathogènes.

zoom science

Notion de compostage

Pour avoir un bon compost, il faut éviter de l'exposer au soleil et aux vents dominants. La matière organique doit être entassée afin que l'oxygène (nécessaire aux champignons humificateurs) puisse y pénétrer. Il ne faut donc ni composter dans un trou ni couvrir le compost, car cela empêche l'oxygénation. Le tas sera d'autant plus pointu que la région est pluvieuse.

Lorsque toutes les conditions sont réunies pour réaliser un bon compost, le tas monte en température (jusqu'à 80 °C) sous l'action de germes thermophiles comme les actinomycètes. Ces champignons producteurs d'antibiotiques vont bloquer le développement des bactéries. Cette première étape dure environ 15 jours ; lorsque la température baisse, insectes, crustacés et vers viennent broyer la matière organique. Ensuite interviennent les champignons humificateurs, résistants aux antibiotiques : ils fabriquent l'humus* à partir de la cellulose et de la lignine*. Le compostage permet d'assainir (disparition des germes pathogènes) et d'humifier la matière organique (transformation de la matière organique en substances assimilables par les plantes).



L'utilisation des toilettes sèches se fait de la manière suivante :

- Déposez environ 5 cm de sciure dans le seau au départ, puis, à chaque visite, ajoutez environ une tasse de sciure. Attention : il ne faut utiliser ni sable ni cendre, car ces matériaux inhibent l'action des micro-organismes. On peut mélanger le papier-toilette avec les excréments, à condition qu'il soit sans colorant et non parfumé ;

- Videz le seau environ deux fois par semaine sur le carré à compost;
- Pendant un an, le contenu des toilettes sèches est ainsi déposé sur le carré à compost avec tous les déchets de jardin. Il faut surveiller régulièrement le compost, car il ne doit être ni trop sec ni trop humide. S'il sent mauvais, c'est qu'il est en train de pourrir: il est peut-être trop humide, ajoutez un peu de matière sèche végétale comme de la paille;
- Au bout d'un an, quand le carré est plein, réalisez alors un tas (en forme de toit de 1 m de haut et 1,30 m de large) en déposant sur le sol une couche de paille, puis par-dessus le contenu du carré à compost. Les matières les plus fraîches se retrouvent alors au fond. Recouvrez-le ensuite d'une bonne couche de paille (20 cm);
- Laissez ce tas évoluer pendant encore un an sans y toucher. Pendant ce temps, remplissez à nouveau le carré à compost;
- Le compost ainsi obtenu, au bout de 2 ans, convient à tous les usages du jardin (potager, espace vert), sans le moindre risque sanitaire.

L'objectif des **toilettes scandinaves** est au contraire de limiter les volumes et de sécher les matières fécales avant de les envoyer vers des centres d'incinération ou de compostage. Ces toilettes sont adaptées aux logements n'ayant pas de jardin pour composter. Les fèces sont évacuées périodiquement, grâce à un sac de collecte intégré aux toilettes, et ramassées avec les déchets du ménage par le service communal de collecte des ordures.

Rappel de la réglementation

Les toilettes sèches fonctionnent sans eau: elles ne relèvent donc pas, au sens réglementaire, de l'assainissement. Néanmoins, vous devez respecter le règlement sanitaire départemental (disponible auprès de votre DDASS), et notamment ne pas causer de nuisances pour le voisinage.

Attention, ce n'est pas parce que vous mettez en place des toilettes sèches que vous échappez aux contrôles de bon fonctionnement d'assainissement non collectif* réalisés par les services des collectivités (voir p. 33).

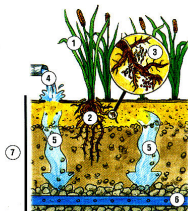
Filtres plantés de roseaux

Les roseaux (*Phragmites communis*) ont un système racinaire bien développé. Ces racines, spécialisées dans l'absorption de l'eau et des sels minéraux contenus dans le sol, accumulent des réserves et permettent à la plante de se fixer au substrat.

Pourquoi choisir les roseaux pour l'épuration ?

Au cours des processus d'absorption, les racines libèrent des glucides, des enzymes et d'autres nutriments, utilisables par les micro-organismes. Elles abritent donc une flore bactérienne importante, qui se nourrit des effluents et dégrade la matière organique.

◀ La filtration par les roseaux



- 1 Roseaux (*Phragmites communis*)
- 2 Système racinaire des roseaux, riche en micro-organismes
- 3 Rhizosphère
- 4 Eaux brutes, à épurer
- 5 Filtration, épuration, à travers sables et graviers
- 6 Drain de collecte des eaux épurées (cas d'un massif étanche, voir page suivante)
- 7 Massif filtrant

à savoir

Toute une population de bactéries, champignons, et autres micro-organismes se concentre ainsi autour de la racine : on estime que les bactéries, dans cette zone privilégiée, sont 20 à 10 000 fois plus nombreuses que dans un sol nu. Ces micro-organismes vont favoriser la minéralisation de l'azote et du phosphore, qui seront alors disponibles pour la plante. Ainsi se crée une étroite coopération entre les différents organismes.

Cette partie du sol où des organismes vivants sont associés est appelée la rhizosphère*. L'activité microbienne au niveau de cette rhizosphère dépend de différents facteurs, comme la teneur en eau et en oxygène. Les bactéries fixées au niveau de cette rhizosphère sont aérobies : elles ont besoin d'oxygène pour dégrader la matière organique.

Principe de fonctionnement

L'épuration des eaux usées par filtres plantés de roseaux est une technique apparue dans les années 1980. Elle est développée en France depuis 1997 par la société SINT (11), en collaboration avec le Cemagref (Institut de recherche pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement, organisme public centré sur la gestion des eaux et des territoires).

On distingue deux types de filtres plantés :

- les filtres plantés de roseaux à écoulement vertical, FPRV : l'eau s'écoule depuis la surface du lit (massif filtrant) vers l'intérieur, de manière verticale ;
- les filtres plantés de roseaux à écoulement horizontal, FPRH : l'eau s'écoule dans le lit de manière horizontale.

Dans les deux cas, les roseaux sont plantés dans des massifs filtrants constitués de sables d'une granulométrie soigneusement choisie. Ces massifs peuvent être étanches ou non. Un système non étanche permet aux eaux traitées de s'infiltrer dans le sol (par le fond du filtre) qui participe ainsi à l'épuration. Lorsque le filtre reçoit une faible charge hydraulique, la majeure partie des eaux filtrées s'infiltre dans le sol. En cas de forte charge hydraulique, les eaux épurées qui ne s'infiltrent pas sont évacuées sur un autre filtre ou vers un déversoir. Selon les contraintes du site – perméabilité du sol, présence ou non d'une nappe phréatique, etc. – et la réglementation locale, on s'orientera vers un système étanche ou non.

Qualité des sables

Pour que le système d'assainissement soit efficace, la qualité des sables qui constituent le massif filtrant est essentielle. Des sables trop fins risquent de se colmater, tandis que des sables trop gros pourraient laisser passer l'eau trop rapidement : l'épuration serait alors insuffisante.

On recommande habituellement des sables siliceux, lavés, d'une granulométrie comprise entre 0,25 mm et 0,40 mm. Leur coefficient d'uniformité doit se situer entre 3 et 6 et leur teneur en fines doit être inférieure à 3 %.

Les collectivités locales peuvent vous aider à trouver des fournisseurs sérieux. Certaines ont même mis en place des chartes de qualité, comme le Syndicat des eaux du Tursan (département des Landes) qui a instauré une charte de qualité du sable destiné à l'assainissement non collectif.

Les stations de filtres plantés sont souvent des combinaisons de lits à écoulement vertical et/ou horizontal, en parallèle et/ou en série, comme nous le verrons dans les exemples décrits dans la cinquième partie. Ces combinaisons permettent ainsi d'assurer le prétraitement et le traitement des eaux usées.

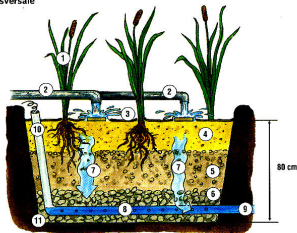
Les filtres plantés de roseaux à écoulement vertical FPRV

Le filtre planté de roseaux à écoulement vertical est alimenté en surface. L'effluent circule par percolation verticale à travers un massif de graviers. Cette première étape permet de retenir les matières en suspension à la surface du filtre, où elles s'accumulent. Un filtre planté de roseaux à écoulement vertical peut donc effectuer à la fois le prétraitement, en retenant les matières solides, et le traitement, grâce à l'action des micro-organismes.

L'alimentation du filtre se fait généralement par bâchées* : l'effluent s'accumule dans un réservoir en amont, puis un dispositif automatique (siphon autoamorçant) permet de déverser un important volume d'effluent de façon séquentielle sur le filtre. Un système de distribution (drains de distribution) permet de répartir uniformément l'effluent sur toute la surface du lit. Ce type d'alimentation permet une utilisation optimale du volume du filtre.



▼ Filtre planté de roseaux à écoulement vertical (FPRV) en coupe transversale

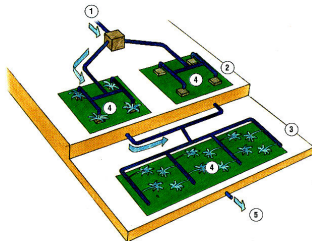


- ① Roseaux (*Phragmites communis*)
- ② Arrivée des eaux brutes
- ③ Accumulation en surface des matières en suspension
- ④ Sables fins
- ⑤ Sables grossiers
- ⑥ Galets
- ⑦ Circulation des effluents par percolation verticale à travers le massif filtrant
- ⑧ Tuyau de drainage, pour collecter les eaux traitées
- ⑨ Evacuation des eaux traitées
- ⑩ Event de ventilation
- ⑪ Membrane étanche (facultative, selon les contraintes du site)

Les filtres plantés de roseaux à écoulement vertical sont souvent constitués de deux étages en série, eux-mêmes constitués de plusieurs filtres en parallèle, qui fonctionnent en alternance : on alimente un filtre durant 3 à 4 jours, puis un autre encore 3 à 4 jours, pendant que les autres sont « au repos ».

Les phases de repos sont nécessaires pour favoriser l'aération et l'apport d'oxygène à l'intérieur du massif. Elles permettent également aux dépôts de matière organique accumulés à la surface du lit précédemment utilisé de se déshydrater et de se minéraliser.

▼ Schéma de conception d'un système de filtre planté de roseaux à écoulement vertical (FPRV) à deux étages



- ① Arrivée des eaux brutes à traiter
- ② Premier étage : deux filtres FPRV en parallèle, alimentés alternativement
- ③ Deuxième étage : un filtre FPRV
- ④ Plantations de roseaux sur massifs filtrants
- ⑤ Evacuation des eaux traitées

Sur le premier étage, le temps de repos doit être au moins égal au temps de fonctionnement : par exemple, si un lit reçoit des eaux usées durant 3 jours, il lui faut au moins 3 jours de repos (6 jours pour les grosses installations). L'installation de filtres en parallèle permet à un autre filtre d'accueillir les eaux usées durant les phases de repos des filtres voisins.

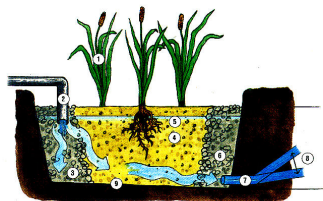
Sur le deuxième étage, le temps de repos est identique au temps de fonctionnement.

La superficie des filtres est fonction de la quantité d'effluent à traiter : on compte environ 2 m² par équivalent habitant (EH).

Les filtres plantés de roseaux à écoulement horizontal FPRH

Le filtre planté de roseaux à écoulement horizontal est saturé en eau. L'alimentation se fait en continu et la circulation de l'eau est horizontale, sous la surface du substrat. Un système de siphon en sortie permet de régler la hauteur d'eau dans le filtre, afin que ce dernier soit toujours rempli d'eau. En maintenant ainsi des conditions anaérobies, favorables au processus de dénitrification*, un filtre planté de roseaux à écoulement horizontal permet d'assurer le traitement secondaire des effluents (élimination des nitrates).

▼ Filtre planté de roseaux à écoulement horizontal (FPRH) en coupe transversale



- 1 Roseaux (*Phragmites communis*)
- 2 Arrivée des eaux prétraitées
- 3 Gabion d'alimentation (galets)
- 4 Sables grossiers ou graviers fins
- 5 Niveau de l'eau dans le filtre (5 à 10 cm sous la surface du filtre)
- 6 Gabion d'évacuation (galets)
- 7 Evacuation des eaux traitées
- 8 Drains d'évacuation de hauteur réglable, siphon qui permet d'ajuster la hauteur d'eau dans le massif filtrant
- 9 Membrane étanche (facultative, selon les contraintes du site)

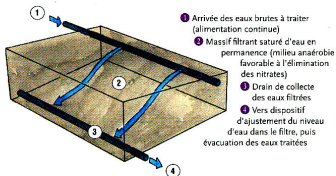
à savoir

Rôle des roseaux

Outre leur implication, via leur système racinaire, dans la dégradation de la matière organique, les roseaux ont une action mécanique : avec le vent, ils cassent la croûte superficielle qui se forme à leurs pieds (dans le cas d'un FPRV), ce qui permet de garantir la perméabilité du filtre en surface. Ils protègent également les bactéries contre l'action des rayons ultraviolets du soleil, qui sinon les tueraient.

Le filtre planté de roseaux à écoulement horizontal ne peut recevoir que des eaux prétraitées, ou très peu chargées de matières en suspension. Cela permet d'éviter tout risque de colmatage du massif filtrant. Ce pré-traitement est souvent réalisé dans une fosse toutes eaux ou par un filtre planté de roseaux à écoulement vertical placé en amont.

▼ Schéma de conception d'un système de filtre planté de roseaux à écoulement horizontal (FPRH)



- 1 Arrivée des eaux brutes à traiter (alimentation continue)
- 2 Massif filtrant saturé d'eau en permanence (milieu anaérobie favorable à l'élimination des nitrates)
- 3 Drain de collecte des eaux filtrées
- 4 Vers dispositif d'ajustement du niveau d'eau dans le filtre, puis évacuation des eaux traitées

L'aération de ce type de milieu filtrant, saturé en eau, résulte simplement de l'apport d'oxygène par les racines des plantes. Cet apport est donc faible, et l'action des bactéries aérobies est ici réduite, contrairement à celle des bactéries anaérobies, qui sont très actives. Or, les mécanismes anaérobies participent à la transformation des formes réduites

de l'azote NO_3^- en azote gazeux (dénitrification*, voir p. 17). L'étape de dénitrification* peut donc avoir lieu, à condition qu'il y ait eu une première étape de nitrification. C'est pourquoi ces filtres sont souvent utilisés en aval des filtres plantés de roseaux à écoulement vertical.

Gestion et entretien

Une fois par an, en automne, il faut couper les roseaux. Cette opération, qu'on appelle le faucardage, permet d'apporter de l'oxygène aux bassins. En effet, en hiver, les roseaux sont secs et ne peuvent plus apporter d'oxygène par les racines. En revanche, leurs tiges étant creuses, l'air circule à l'intérieur et c'est ainsi que se fait l'aération des bassins.

Les roseaux doivent être coupés à environ 20-30 cm de la surface du bassin, afin que les effluents n'entrent pas par les tiges coupées.

Avantages et inconvénients

Si ces systèmes d'assainissement sont correctement dimensionnés et alimentés, ils permettent de bonnes performances épuratoires (niveau D4).

Un très bon rendement est obtenu sur les **matières en suspension** (MES), en fonction de la granulométrie du milieu (plus la granulométrie est fine, meilleur est l'abattement des MES, mais le risque de colmatage augmente).

La flore bactérienne développée au niveau du système racinaire permet la dégradation de la **matière organique** (rendement de 98 % sur la DBO₅ et les MES).

La diminution des populations de **bactéries fécales** se fait grâce au temps de séjour dans le filtre : un temps de séjour de 3 jours permet un bon abattement de ces populations bactériennes qui ne trouvent pas dans le filtre les conditions nécessaires à leur développement.

Pour les combinaisons de filtres à écoulement vertical, la **dénitrification*** n'est pas suffisante au regard du risque d'eutrophisation des milieux. Par contre, la combinaison des filtres verticaux puis horizontaux permet une bonne dénitrification*, car l'épuration se poursuit dans un milieu pauvre en oxygène.

Mais dans tous les cas, les rendements sur le **phosphore** ne sont pas suffisants pour des zones sensibles à l'eutrophisation.

D'après les études faites par les agences de l'eau et le Cemagref, les performances épuratoires des deux dispositifs apparaissent liées aux conditions d'alimentation des filtres : charge hydraulique* sur le filtre et séquence d'alimentation. Par exemple, sur les filtres plantés de roseaux à écoulement vertical, une alimentation trop longue par rapport à la phase de repos entraîne une mauvaise oxygénation du massif filtrant, et donc une moindre efficacité.

Il faut enfin savoir que les FPRV sont compatibles avec les climats rigoureux, alors que les FPRH sont plus sensibles au froid (l'eau contenue dans le filtre étant susceptible de geler).

Rappel de la réglementation

A priori, ce système d'assainissement n'est pas encore autorisé pour les particuliers pour un traitement des eaux brutes. Cependant, certains dispositifs ont été validés par des autorités convaincues de leur efficacité et sont actuellement en fonctionnement pour des habitations individuelles (voir p. 120).

Par contre, si un particulier souhaite mettre en place cette technique en traitement secondaire et/ou tertiaire après une fosse toutes eaux, dans la mesure où les filtres plantés de roseaux sont des cultures fixées, cela est réalisable (voir p. 30).



Digester complanté

Willy Vogt, hydrogéologue, a développé un procédé original d'épuration des eaux usées, appelé « digesteur complanté », dans lequel, là encore, les végétaux permettent à une multitude de micro-organismes de se développer abondamment, participant ainsi à l'épuration des eaux usées en minéralisant la matière organique. Les éléments provenant de cette minéralisation sont consommés par les plantes. Carbone, azote, phosphore, etc. sont ainsi recyclés et valorisés par la végétation en place.

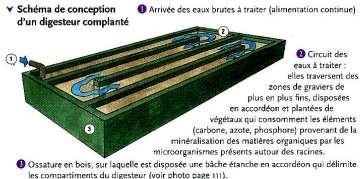
Les effluents bruts peuvent être envoyés directement dans le digesteur, car ils traversent d'abord des massifs de gros galets qui retiennent les matières solides. Ce système peut donc effectuer le prétraitement et le traitement.

Principe de fonctionnement

Le digesteur est constitué d'un fossé peu profond, rendu étanche grâce à l'installation d'une géomembrane*. Celle-ci est installée en accordéon et le fossé est rempli de galets et graviers. À partir de l'étude du flux polluant (charge et débit), un calcul permet de dimensionner le système à mettre en place. On peut alors multiplier les S (voir schéma ci-contre) et obtenir des systèmes en accordéon.

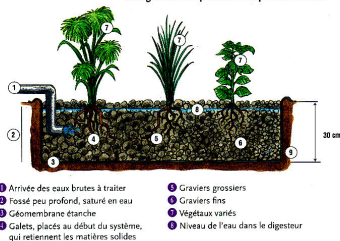
Les eaux à épurer passent par les massifs « digesteurs » installés en série dans ce fossé, de granulométrie de plus en plus fine (de 150 à 40 mm). Ces massifs sont complantés, c'est-à-dire plantés d'espèces variées de végétaux : scirpe, baldingère faux-roseau, papyrus (dans le sud de la France), plantain aquatique, menthe, graminées... ce qui donne une zone fleurie qui s'intègre parfaitement dans le paysage et l'agrément (voir photos p. 111). Willy Vogt met en garde sur l'utilisation des joncs : ces espèces ont des masses rhizomiques qui font barrage à l'écoulement de l'eau. Ils sont donc à utiliser avec parcimonie.

▼ Schéma de conception d'un digesteur complanté



Les eaux s'écoulent dans le fossé par gravité, grâce à une pente douce. La forme en S crée un effet « vortex » (l'eau tourbillonne dans le système) qui permet d'éviter le colmatage du massif. Cette forme permet également de limiter l'emprise au sol de l'installation, dont la longueur déployée atteint 130 m.

▼ Digesteur complanté en coupe transversale



Gestion et entretien

Au bout de 3 à 4 ans de fonctionnement, il faut faucher* la végétation, à 15 ou 20 cm de hauteur, puis répéter cette opération une fois par an en automne (soit une demi-heure de travail par an pour un particulier).

Avantages et inconvénients

Avec ce système, on obtient un rejet de niveau D4. Il n'y a aucune production de boue à traiter.

Le digesteur permet une intégration paysagère parfaite et participe au maintien de la biodiversité. En outre, l'ouvrage prend peu d'espace.

Aucune station ne se ressemble : elles sont adaptées au site (topographie), aux conditions climatiques locales et régionales et aux types d'effluents à traiter.

à savoir

Attention à l'envahissement

Ces systèmes alternatifs – filtres plantés de roseau, digesteurs complantés... – constituent des zones humides artificielles.

Lorsqu'on crée de telles zones, il faut être vigilant à la dissémination des espèces plantées sur la station vers les zones humides naturelles à proximité. Il faut également éviter l'importation de plantes d'un continent à l'autre et préférer les espèces locales.

Rappel de la réglementation

Ce système peut s'installer en sortie des systèmes de traitement classiques des eaux usées, comme traitement de finition, afin d'améliorer le rendement épuratoire avant rejet dans le milieu naturel.

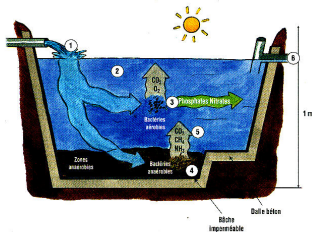
On peut aussi l'utiliser pour le traitement des eaux grises, dans le cas où l'habitation est équipée de toilettes sèches.

Son utilisation en traitement des eaux domestiques brutes, à la place des équipements classiques traditionnels, n'est pas encore prévue par la loi, mais on peut essayer d'obtenir une autorisation de la collectivité, avec la présentation d'un dossier sérieux.

Lagunage et mares

Le lagunage naturel est un procédé d'épuration biologique de type extensif. Les effluents collectés sont dirigés vers des bassins en série. En surface, des bactéries aérobies (actives dans un milieu riche en oxygène) se multiplient grâce à la matière organique contenue dans les effluents. L'oxygène est fourni par l'activité de photosynthèse d'algues vertes ou des végétaux qui se développent en surface.

▼ Lagunage en coupe transversale



- 1 Arrivée des eaux brutes à traiter
- 2 Bassin d'épuration
- 3 Milieu riche en bactéries aérobies
- 4 Matières solides décantées, riches en bactéries anaérobies
- 5 Les bactéries anaérobies dégradent la matière organique avec production de gaz qui s'échappent en surface.
- 6 Ecoulement des eaux vers le bassin suivant

Des bactéries anaérobies (actives dans un milieu pauvre en oxygène) se développent dans la matière organique décantée et décomposent cette dernière.

Principe de fonctionnement

Des dispositifs de prétraitement en amont du lagunage – dégrilleur et dégraisseur – éliminent d'abord mécaniquement les particules solides et les graisses, ce qui évite un comblement accéléré des bassins.

L'eau à traiter rejoint ensuite le lagunage proprement dit. Cette appellation recouvre en fait plusieurs procédés :

- Dans le **lagunage à microphytes**, la biomasse* végétale est constituée par des algues microscopiques : le phytoplancton. Trois bassins de faible profondeur (environ 1,20 m) sont disposés en série. Dans le premier bassin, l'eau brute décante et les matières solides se déposent au fond. Cette eau ainsi prétraitée s'écoule vers les bassins suivants où elle subit une épuration bactérienne, grâce à une flore qui se développe à partir de la matière organique contenue dans les effluents.
- Le **lagunage à macrophytes** fonctionne selon le même principe, mais en utilisant des plantes supérieures – iris, roseaux, joncs... –, qui servent de support aux bactéries épuratrices.

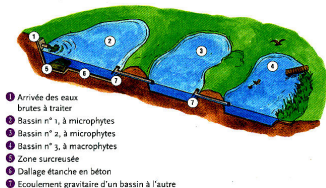
Le temps de séjour moyen des eaux dans la totalité de la lagune est d'environ 60 à 70 jours.

En pratique, les stations d'épuration par lagunage sont bien souvent des combinaisons de ces deux procédés, en fonction de la quantité et de la qualité de l'effluent à traiter. Des bassins allant de 1,20 à 0,40 m de profondeur se succèdent, dans lesquels l'eau s'écoule de façon gravitaire. Les premiers bassins sont souvent des bassins à microphytes de grande surface, qui favorisent la photosynthèse et où la flore bactérienne est essentiellement aérobie. L'eau transite ensuite dans des bassins à macrophytes, moins profonds, où se complète l'épuration : les plantes fixent les produits issus de la minéralisation de la matière organique qui s'est produite dans les bassins précédents. L'action du soleil est importante, pour activer la photosynthèse et pour le rôle bactéricide des ultraviolets.

Pour un traitement des eaux brutes, un lagunage est en général constitué de 3 bassins en série, le premier étant légèrement surcreusé (0,20 m) à l'amont afin d'éviter le comblement accéléré. Un dallage béton assure l'étanchéité du fond.

Les bassins sont souvent arrondis en forme de U : il faut en effet éviter les angles morts, pour éviter la stagnation et le crouppissement des eaux. Le rapport longueur/largeur doit être égal à 3.

▼ Schéma de conception d'un système de lagunage, avec trois bassins en série



Les lagunes doivent être protégées des crues et des remontées de nappe. Il faut implanter le lagunage au moins 20 cm au-dessus du niveau maximal de la nappe et 50 cm au-dessus de la plus haute crue connue. Attention, sur les terrains pentus, aux risques d'érosion et d'éboulement.

Gestion et entretien

Il faut prévoir un nettoyage hebdomadaire des dispositifs de prétraitement : dégrilleurs et dégraisseurs.

En période estivale, il faut maintenir (grâce à un apport d'eau) le niveau dans la lagune, afin de limiter la concentration de l'effluent et le risque de septicité.

Un faucardage est nécessaire, tous les automnes.

Les plantes doivent être remplacées tous les 5 à 10 ans.

Le curage des boues est nécessaire lorsqu'elles atteignent 30 % du volume de la lagune, soit environ 20 cm d'épaisseur.

Avantages et inconvénients

Les exemples étudiés par les agences de l'eau et le Cemagref sur des stations de lagunage de petites collectivités montrent un abattement moins poussé qu'avec des filtres plantés de roseaux sur la **pollution organique** et sur les **matières en suspension** (MES). Par contre, on obtient un bon abattement du **phosphore**, surtout en été (les performances du lagunage étant dues à l'activité des végétaux aquatiques, elles subissent des variations saisonnières).

Le lagunage fonctionne donc bien avec des eaux peu concentrées en polluants, comme les eaux grises. En revanche, le raccordement d'une fosse toutes eaux à un lagunage est à proscrire, les effluents en sortie de fosse étant septiques, c'est-à-dire très chargés en micro-organismes pathogènes et en substances corrosives et toxiques.

Ces systèmes d'épuration sont gourmands en surface disponible – 17 à 20 m² d'emprise totale par usager – mais peu coûteux en fonctionnement. Ils apportent un plus écologique car ce sont des zones intéressantes du point de vue paysager, et des zones privilégiées de refuge et d'habitat pour la faune et la flore des milieux humides. Ce sont également des dispositifs tolérants aux à-coups hydrauliques liés aux précipitations.

Cependant, ils peuvent favoriser le développement des moustiques, et il faut penser au devenir des boues de curage.

Rappel de la réglementation

Pour les particuliers, la technique de lagunage, via l'installation d'une mare par exemple, s'adapte bien au traitement des eaux grises. Ce système peut être accepté par les autorités sanitaires, dans la mesure où il n'y a pas de traitement d'eaux vannes, ce qui est le cas avec des toilettes sèches.

Évapotranspiration par les bambous

Le bambou a lui aussi un système racinaire dense, qui abrite une flore bactérienne capable de minéraliser la matière organique. Cette dernière est ainsi transformée en éléments simples – azote, phosphore – directement assimilables par les plantes, qui les utilisent pour leur croissance.

Le système d'assainissement par bambous intervient en traitement secondaire ou tertiaire, pour affiner un traitement. La forte évapotranspiration (transpiration des végétaux) des bambous est une qualité intéressante à exploiter dans les zones sensibles à l'eutrophisation. En effet, on peut dimensionner la station en étudiant précisément le système climat/sol/plante qui va influencer l'évapotranspiration, pour obtenir un zéro rejet d'azote et de phosphore, totalement absorbés par les bambous.

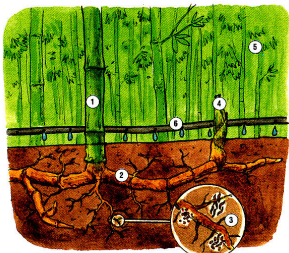
à savoir

Azote et phosphore : nutriments ou polluants ?

Azote et phosphore sont des nutriments indispensables à la vie et ne sont pas intrinsèquement toxiques (sauf l'azote sous sa forme ammoniacale). Quand il est nécessaire de les éliminer complètement, avant un rejet dans un milieu hydraulique sensible à l'eutrophisation par exemple, les techniques qui utilisent azote et phosphore des eaux usées comme nutriments pour les plantes sont très efficaces.

La société Phytorem®, spécialisée en ingénierie de l'environnement et en épuration par les plantes, a mis au point le procédé Bambou Assainissement®. Cette technologie écologique, très peu consommatrice d'énergie, produit des déchets (bambous) totalement valorisables dans une filière bois (décoration, ameublement, parquet, énergie).

▼ Le système racinaire du bambou



- ❶ Tronc de bambou
- ❷ Rhizomes (racines)
- ❸ Système racinaire dense, très riche en bactéries
- ❹ Jeune pousse de bambou (turion)
- ❺ Chaumes de bambous
- ❻ Système d'irrigation par les eaux prétraitées, par goutte-à-goutte

Principe de fonctionnement

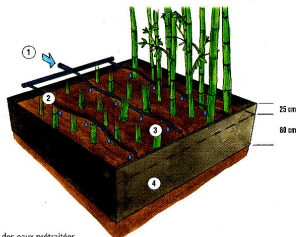
Pour mettre en place un tel système d'assainissement, la première étape, indispensable, consiste à diagnostiquer la pollution afin de dimensionner l'ouvrage et d'adapter le choix des espèces de bambous au site : nature du sol, climat et nature des effluents (par exemple, pour des effluents acides, on utilisera des espèces rustiques).

Au préalable, une décantation (réalisée la plupart du temps dans une fosse toutes eaux), permet de débarrasser l'effluent des matières en suspension, afin de ne pas colmater les drains de répartition.

Les effluents sont ensuite répartis sur la bambouseraie, par microaspersion ou par un système d'irrigation au goutte-à-goutte.

La surface utile est de l'ordre de 5 à 10 m² par EH, en fonction de la nature des effluents.

▼ Schéma de conception d'un système d'assainissement par bambous



- ❶ Arrivée des eaux prétraitées
- ❷ Système de répartition des eaux par goutte-à-goutte
- ❸ Surface de plantation des bambous
- ❹ Barrière anti-rhizomes

Le bambou a une croissance rapide : il atteint sa taille « adulte » au bout de 2 mois, puis il « mûrit » durant 4 ans. Quatre années durant lesquelles il joue son rôle épurateur de façon optimale, avant d'être coupé et valorisé.

Gestion et entretien

La gestion de la « forêt » de bambous est simple et ne nécessite pas de compétences particulières. Lorsque le bambou a atteint sa maturité, on doit le couper (voir page suivante). Entre-temps, de nouvelles pousses seront apparues, qu'il faut repérer (par un marquage par exemple) afin de les couper à maturité.

Le bambou résiste à des conditions extrêmes : il ne gèle pas et peut supporter jusqu'à - 25 °C.

à savoir

Éviter l'invasion

Le système racinaire des bambous est très envahissant. Suivant le contexte (existence ou non d'une barrière naturelle, par exemple un massif rocheux), la pose d'une barrière à rhizome permet d'éviter leur prolifération. Cette barrière, en plastique très résistant (polypropylène renforcé) est enfoncée à 80 cm de profondeur. Lorsque les rhizomes buttent sur la barrière, ils s'enfoncent dans la terre, mais ne descendent jamais à plus de 80 cm. En surface, la barrière dépasse de 25 cm, ce qui protège également la station des eaux de ruissellement.

Avantages et inconvénients

On estime que les chaumes de bambous peuvent exporter 600 kg/hectare d'azote et 250 kg/hectare de **phosphore**. C'est-à-dire que lorsqu'on coupe les chaumes, le phosphore, en particulier, qu'ils contiennent est exporté avec la coupe. On peut donc obtenir un bon abattement du phosphore, à condition de couper les chaumes à maturité (sinon, les cellules végétales qui meurent *in situ* participent à l'apport de phosphore). Les chaumes coupés peuvent être ensuite valorisés en bois énergie ou en mobilier (le bambou est imputrescible et peut aisément remplacer le teck dont l'exploitation pose de nombreux problèmes environnementaux).

Les plantations de bambous en assainissement peuvent être intéressantes dans le cas d'un terrain où l'infiltration n'est pas réalisable. Installer des bambous en traitement tertiaire permet de ne faire aucun rejet dans le milieu hydraulique superficiel.

attention

Préserver les nappes phéatiques

Étant donné que ce système est réalisé sur un sol en place, sa mise en œuvre n'est pas compatible avec une nappe d'eau souterraine proche (à moins de 80 cm de la surface du sol).

Rappel de la réglementation

Comme pour les filtres plantés de roseaux, cette technique est utilisable pour les particuliers, en traitement secondaire et/ou tertiaire, à partir du moment où les eaux brutes passent par un système de décantation comme une fosse toutes eaux et avec l'autorisation de la commune. Avec le nouvel arrêté remplaçant celui de 1996, l'utilisation de cette technique avec des eaux brutes sera peut-être autorisée.

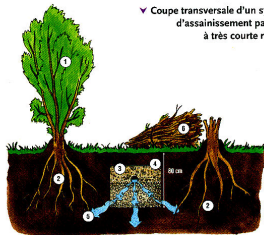
Ce système ne produisant pas de rejets, il peut être particulièrement intéressant dans les zones sensibles à l'eutrophisation, et pour les particuliers auxquels les autorités sanitaires imposent zéro rejet dans le milieu hydraulique superficiel.

L'étude du bilan hydrique est très importante pour une conception de station efficace. Le temps de séjour des effluents doit être suffisant pour qu'ils soient épurés et qu'il n'y ait pas de contaminants dans le sol.



Taillis à très courte rotation

Comme le bambou, le taillis à très courte rotation utilise le système sol/plante comme filtre, afin de réaliser un traitement secondaire et tertiaire des eaux usées. Il s'agit d'une culture d'arbres à croissance rapide comme le saule et le peuplier, arrosée par les eaux usées prétraitées grâce à un système d'irrigation.



▼ Coupe transversale d'un système d'assainissement par taillis à très courte rotation

- ① Taillis de saules, lieu d'évapotranspiration
- ② Système racinaire du saule
- ③ Drain de distribution des eaux prétraitées qui servent à l'irrigation
- ④ Couche de distribution (graviers)
- ⑤ Les arbres consomment, via leur système racinaire, l'eau prétraitée encore riche en nutriments (azote et phosphore)
- ⑥ Les taillis de saules sont coupés régulièrement, pour stimuler leur croissance.

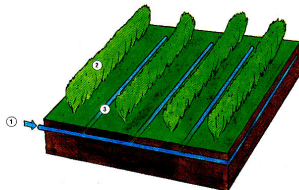
Principe de fonctionnement

Le sol filtre et fixe les éléments (matière organique) en solution dans l'eau. Les micro-organismes du sol transforment ces éléments et les rendent directement assimilables par les arbres.

Les arbres sont coupés tous les 3 ans. Après chaque coupe, des rejets apparaissent et peuvent à nouveau produire du bois, qui sera récolté 3 ans plus tard, et ainsi de suite durant 20 à 30 ans. Le rendement en bois peut varier de 8 à 12 tonnes de matière sèche par hectare et par an, selon les conditions de culture.

Les arbres consomment toute l'eau apportée durant la période de croissance, mais en hiver l'eau doit pouvoir s'infiltrer dans le sol, qui est alors le seul (ou presque) à jouer le rôle épurateur. La mise en œuvre de ce procédé n'est donc pas compatible avec une nappe proche (à moins de 80 cm de la surface du sol).

▼ Schéma de conception d'un système d'assainissement par taillis à courte rotation



- ① Arrivée des eaux prétraitées
- ② Taillis de saules
- ③ Système de drains enterrés pour l'irrigation

Gestion et entretien

Le désherbage est essentiel, pour permettre un bon développement des arbres la première année. Il faut veiller à ce qu'il soit fait dans le respect de l'environnement, sans traitement chimique.

à savoir

Une technique répandue en Suède

Cette technique d'irrigation des saules avec des eaux usées a déjà fait ses preuves en Suède. D'autres projets sont en cours en Europe, notamment au Royaume-Uni, au Danemark et en Pologne. En France, l'association AILE a lancé un programme pilote dont l'objectif est de planter 100 hectares de saules en région Bretagne. Cette expérimentation devrait permettre, entre autres, de :

- Produire du bois énergie ;
- Valoriser des eaux usées préépurées pour l'irrigation ;
- Protéger les périmètres de captage d'eau potable.



Avantages et inconvénients

On obtient un abattement de 90 % sur l'**azote** et le **phosphore**, qui sont utilisés par les arbres comme nutriments pour leur développement.

Les avantages de cette technique d'assainissement sont, comme pour les bambous, qu'il n'y a pas de rejet d'eau dans le milieu superficiel, et qu'il y a production de biomasse valorisable.

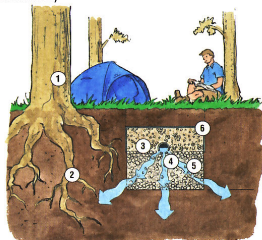
Rappel de la réglementation

En assainissement autonome collectif, cette technique peut être utilisée en traitement secondaire, mais son emprise au sol est importante : de 80 à 140 m²/EH.

Les particuliers peuvent l'utiliser s'ils en ont la place, à condition d'avoir en amont un traitement autorisé par la collectivité.

Micro-irrigation paysagère

▼ Coupe transversale d'un système d'assainissement par micro-irrigation (système Géosassev)



- 1 Plantations arborées, non coupées
- 2 Système racinaire d'un arbre, proche du drain d'irrigation
- 3 Tranchée d'infiltration
- 4 Drain de distribution des eaux prétraitées qui servent à l'irrigation
- 5 Couche de distribution (graviers)
- 6 Géotextile.

Ce système combine prétraitement (une fosse toutes eaux le plus souvent), épandage souterrain et évapotranspiration grâce à des plantations qui – c'est la particularité du système – sont proches des drains, alors

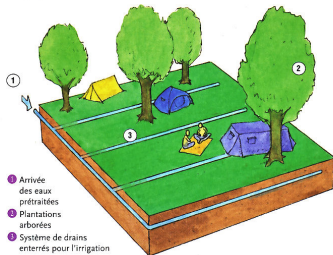
qu'en assainissement « classique » (fosse plus épandage souterrain), les plantations doivent être éloignées de la surface d'épandage de plus de 3 mètres. Autre particularité : on ne coupe pas les arbres ainsi « arrosés », mais on les garde comme plantations d'agrément.

Principe de fonctionnement

En sortie du dispositif de prétraitement, un système de drains distribue les eaux prétraitées sous la surface du sol. Les arbres plantés près des drains pompent une partie de ces eaux riches en nutriments et participent avec le sol à l'épuration.

Les tranchées d'infiltration doivent permettre une humidification au niveau des plantations, sans que les racines ne viennent endommager les drains d'épandage (envahissement par les racines, colmatage...). Cela est réalisable grâce à la pose d'un géotextile sur les parois des tranchées.

▼ Schéma de conception d'un système d'assainissement par micro-irrigation Géoassev



L'organisation du réseau de drains d'épandage est fonction des différentes caractéristiques du site : pente, sol (il doit être perméable), remontée de nappe (elle doit être à plus de 80 cm de profondeur).

La longueur des drains dépend des volumes journaliers d'eaux usées à traiter, de la quantité d'eau pouvant être évapotranspirée par les végétaux (selon les espèces végétales choisies), de la quantité d'eau non évapotranspirée à infiltrer et de la perméabilité du sol.

Sur le site internet de l'association Reevanver, on trouve un dossier technique pour l'aide à la mise en place d'un tel système. Son accès est gratuit car ce système n'est pas breveté.

Gestion et entretien

L'entretien consiste à surveiller les fosses toutes eaux et les drains (via des regards de contrôle) afin de s'assurer qu'ils ne sont pas bouchés.

Avantages et inconvénients

Ce système permet d'obtenir un bon abattement du phosphore, avec une bonne intégration paysagère. Il permet en outre de réaliser de belles économies d'eau d'irrigation. Si le prétraitement est réalisé par une fosse toutes eaux, les rendements sur l'azote seront moindres, car la phase de nitrification ne peut être réalisée dans la fosse.

Rappel de la réglementation

Ce dispositif peut être refusé en traitement primaire, en raison de la présence de plantations proches des drains de distribution. Par contre, en traitement tertiaire, son installation ne devrait pas poser de difficultés puisque, comme pour les bambous, il permet d'éviter l'envoi d'effluents dans le milieu hydraulique superficiel.

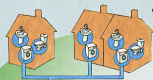
Ils l'ont fait !

Une fois connus les principes de fonctionnement des différents types d'assainissement, reste à choisir la combinaison de systèmes la mieux adaptée à sa situation. Certains l'ont déjà fait, comme en témoignent les exemples de réalisations qui suivent : fosses toutes eaux et filtres plantés de roseaux, fosses toutes eaux et bambous, toilettes sèches avec filtres à roseaux et mare, filtres à roseaux seuls... Les possibilités sont multiples !



Fosse toutes eaux et filtres plantés de roseaux

Trois habitations regroupées en petit collectif



La société SINT, spécialisée dans l'ingénierie de l'environnement et de l'assainissement, a développé un projet pilote près de Savigny, dans le département du Rhône, à Combes-Ribost (altitude 550 m).

Description du projet

Maître d'ouvrage: 2 propriétaires privés.

Habitat concerné: une maison et une ferme séparée en deux appartements, soit 3 habitations.

Équivalent habitant (EH): 15.

Type d'installation: fosses toutes eaux + un filtre planté de roseaux à écoulement vertical (FPRV) (pas de filtre en étage, ni en parallèle).

Surface utile de l'installation: 3 m²/EH soit 125 m².

Réalisation: SINT.

Date de mise en fonctionnement: août 2006.

Coût des travaux: il faut compter le prix de l'étude de conception, (entre 500 et 1 000 euros, à titre indicatif), et le coût des travaux: entre 7 500 et 10 000 euros, en fonction du terrain (accessibilité de la parcelle) et de la disponibilité des matériaux.



Principes de fonctionnement

Chaque habitation est reliée à une fosse toutes eaux, elle-même reliée au filtre planté de roseaux à écoulement vertical.

Le système d'alimentation du filtre à roseaux est gravitaire et fonctionne par bâchées, à raison de 3 à 4 bâchées par jour qui permettent d'envoyer sur le filtre un volume constant et suffisant, pour une meilleure efficacité. Pour réaliser les bâchées, un ouvrage d'alimentation permet de stocker un volume d'eau suffisant (800 litres) à répartir sur la surface du filtre de façon équilibrée.

La couche drainante du filtre est constituée de gravier et d'un massif filtrant. Du compost végétal recouvre la surface, pour absorber les éventuelles odeurs.

Gestion et entretien

Un désherbage manuel effectué lors de la mise en œuvre de l'installation permet d'éviter la compétition entre les espèces (roseaux et autres plantes).

Le fauchage est ici inutile, car on ne traite pas des eaux brutes, mais des eaux prétraitées par la fosse: il n'y a pas de création d'une croûte en surface du filtre.

Un contrôle visuel et un nettoyage mensuel de l'ouvrage d'alimentation (enlèvement des graisses qui surnagent) sont effectués.

En sortie du filtre à roseaux, un système de regard permet de régler le niveau d'eau dans le filtre. On peut ainsi, en cas d'absence prolongée par exemple, laisser le filtre en eau.

Devenir des sous-produits de l'assainissement

La vidange de la fosse doit être réalisée au moins tous les 4 ans, par un professionnel. Les boues évacuées doivent être traitées comme des déchets dangereux et dirigées par le prestataire vers une station d'épuration ou traitées par incinération.

Performances épuratoires

Le projet de suivi par le département, la région et l'agence de l'eau devrait permettre d'attester des performances épuratoires. Toutefois, les performances épuratoires sur l'azote et le phosphore ne sont pas très bonnes, puisque l'abattement est inférieur à 50 %.

à savoir

Comparaison des performances avec des systèmes conventionnels

En matière d'assainissement non collectif, on commence à peine, grâce à l'important travail des techniciens de SPANC, à avoir un retour d'expériences. Il existe très peu de données chiffrées. Les fabricants connaissent les performances de leurs produits, mais qu'en est-il des différentes combinaisons ? L'entreprise Véolia a lancé en 2006, avec l'aide du CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment), de l'agence de l'eau Adour-Garonne et du Cemagref, une étude comparative sur 8 filières, parmi lesquelles la filière fosse toutes eaux suivie d'un filtre à roseaux à écoulement vertical. Les résultats sur ce filtre sont encourageants, avec de très bons rendements sur les MES (97 %) et la DBO₅ (98 %).

Pérennité

30 ans et plus.

Avantages et inconvénients

Entretien et vidange de la fosse toutes eaux, avec traitement des boues.

En cas de dysfonctionnement, étant donné qu'il n'y a qu'un étage, le système doit être arrêté totalement pour la maintenance.



◀ Pose du système de drainage et de ventilation dans le bassin accueillant le filtre planté de roseaux.



▲ Positionnement et assemblage des rampes d'alimentation du filtre par les eaux à traiter.



▲ Plantation des roseaux.

▼ Entretien du filtre planté de roseaux.



Une réalisation en autoconstruction

C'est en Haute-Savoie que M. Jean-Yves Peillard a réhabilité un assainissement pour son habitation principale.

Description du projet

Maître d'ouvrage : personne privée.

Habitat concerné : une habitation principale.

Équivalent habitant (EH) : 5.

Type d'installation : fosse toutes eaux + filtres plantés de roseaux à écoulement vertical (FPRV) + traitement tertiaire par des bambous.

Surface utile de l'installation : 20 m².

Réalisation : autoconstruction, avec l'aide des documents Terre vivante, de la mairie et de la DDE.

Date de mise en fonctionnement : juin 2004.

Principes de fonctionnement

Auparavant, les eaux vannes étaient dirigées vers une fosse septique, puis les eaux de la fosse s'écoulaient, avec les eaux grises et les eaux pluviales, dans un puits perdu.

Aujourd'hui, en sortie de la fosse toutes eaux, M. Peillard a installé des filtres plantés de roseaux à écoulement vertical sur trois étages. Les eaux ainsi épurées sont ensuite rejetées dans un fossé planté de bambous, qui complètent l'épuration.

L'alimentation du filtre n'est pas faite par bâchées : les eaux en sortie de fosse sont dirigées vers un collecteur relié à une pompe de relevage, qui envoie les effluents en continu sur le filtre planté de roseaux.

Gestion et entretien

L'entretien consiste simplement en un contrôle visuel de la fosse (niveau des boues).

Le traitement sur trois étages permet d'optimiser l'épuration et de sécuriser le système. En cas de dysfonctionnement sur un étage, les deux autres prennent le relais.

Une installation viticole

La société Agro-Environnement, spécialisée dans le traitement des effluents agroalimentaires, vinicoles et phytosanitaires, a développé une technique qui utilise, pour le prétraitement, le principe des boues activées et, en traitement de finition, les filtres plantés de roseaux.

Cette technique est utilisable par les particuliers, les regroupements d'habitations, lotissements, campings, etc. Elle se développe chez les particuliers en Allemagne.

à savoir

Installation d'épuration biologique à boues activées

Ce dispositif, qui assure le prétraitement des eaux usées, s'installe à la place d'une fosse toutes eaux. L'aération mécanique et électrique dans l'installation permet une dégradation de la matière organique en condition aérobie. À la différence de ce qui se passe dans la fosse toutes eaux, la nitrification peut donc avoir lieu. Un compartiment est prévu pour le stockage des boues, qui doit être vidangé tous les 6 mois.

Description du projet

Maître d'ouvrage : Vignobles Mabilley, domaine de Cantemerle, 33240 Saint-Gervais

Activité concernée : une installation viticole.

Équivalent habitant (EH) : 45 kg DBO₅ ou 667 EH pour la DBO₅

Type d'installation : boues activées + filtre planté de roseaux à écoulement vertical (FPRV).

Surface utile de l'installation : environ 200 m²

Réalisation : Agro-Environnement.

Date de mise en fonctionnement : été 2005.

Coût des travaux : environ 45 000 euros (sans compter le génie civil). Il faut ajouter à cela une consommation énergétique pour faire fonctionner le brassage des effluents de l'ordre de 500 à 600 euros par an.

La station visitée traite les effluents d'un domaine viticole situé près de Bordeaux. Ces effluents sont issus du chai (effluent vinicole) et de l'aire de lavage du matériel viticole. Ils sont chargés en sucres et en grains, donc riches en matière organique.

Sur cette station, on ne traite pas les eaux domestiques du domaine, mais cela serait tout à fait réalisable et le principe de fonctionnement serait identique.

Principes de fonctionnement

Trois systèmes d'évacuation collectent :

- ◆ les eaux de lavage de la machine à vendanger (effluents vinicoles) ;
- ◆ les eaux de lavage des appareils de traitement (effluents phytosanitaires). Ils contiennent un peu d'hydrocarbures, il faut donc les faire passer par un bac dégraisseur (capacité 300 litres) ;
- ◆ les eaux de pluie qui sont évacuées séparément.

Les effluents phytosanitaires subissent un prétraitement par floculation/coagulation, pour les faire précipiter avant de les envoyer sur cette installation de traitement.

La première étape du traitement des effluents vinicoles consiste en un dégrillage. Les effluents sont ensuite stockés dans une cuve enterrée, mais aérée, grâce à une pompe immergée qui aspire l'air et le pulse en surface, durant quelques heures par jour. Dans cette cuve, des bactéries dégradent la matière organique.

Une pompe alimente ensuite, à faible débit, un filtre planté de roseaux à écoulement vertical, qui constitue une troisième étape de traitement.

Gestion et entretien

Vérification du pH à l'intérieur des cuves où sont stockés les effluents, pour optimiser le développement bactérien. Les effluents viticoles étant naturellement acides, il faut ajouter de la soude pour neutraliser et obtenir un pH de 7, nécessaire à une activité bactérienne efficace.

Le viticulteur rythme lui-même l'aération de la cuve par rapport à son activité.

Les effluents ne sont envoyés sur le filtre planté de roseaux qu'après analyse : si la DCO (demande chimique en oxygène) est supérieure à 2 000 mg/l, l'aération est prolongée.

Devenir des sous-produits d'assainissement

Les refus de dégrillage sont épandus sur la vigne.

Les boues sont envoyées sur le filtre, cela leur permet de se déshydrater et de se minéraliser. Une fois minéralisées, elles sont curées et composées *in situ* si possible, au bout de 6 années de fonctionnement.

Performances épuratoires

Le rendement épuratoire au niveau des cuves aérées est de bonne qualité. L'abattement de la matière organique est très bon.

Le traitement est complété par les filtres plantés de roseaux.

Pérennité

Les cuves ont une durée de vie de 10 ans.

Avantages et inconvénients

L'intérêt de ce système est de pouvoir traiter des effluents contenant des substances chimiques dangereuses pour l'environnement, telles que les effluents phytosanitaires.

Les différentes cuves aérées permettent de maîtriser les pics de pollution.

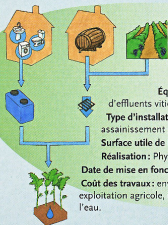
Le filtre planté permet de traiter les boues de curage. On a donc, au final, très peu de sous-produits d'assainissement.

Fosse toutes eaux, bambous, micro-irrigation

Zéro rejet grâce aux bambous

La technique d'assainissement par les bambous peut avoir de nombreuses applications, notamment pour les exploitations viticoles et vinicoles, ainsi que chez les particuliers.

Les activités saisonnières comme les gîtes et les campings sont également particulièrement concernées car elles apportent un maximum d'effluents à une période où les bambous en ont besoin.



Description du projet

Maître d'ouvrage: le domaine de Sulauze (Bouches-du-Rhône).

Habitat et activité concernés: une habitation, une cave vinicole, une activité de réception.

Équivalent habitant (EH): 10 EH et 200 m³

d'effluents viticoles.

Type d'installation: dégrilleur, fosse toutes eaux et assainissement par les bambous.

Surface utile de l'installation: 1 000 m².

Réalisation: Phytorem.

Date de mise en fonctionnement: 2006.

Coût des travaux: environ 60 000 euros. Comme il s'agit d'une exploitation agricole, il y a possibilité de financement par l'agence de l'eau.

Principes de fonctionnement

Trois espèces de bambou ont été plantées sur une surface de 1000 m² entourée par un muret et une barre rocheuse. Un système de goutte-à-goutte enterré distribue les effluents prétraités:

- par une fosse septique pour les eaux domestiques;
- par un dégrilleur pour les effluents vinicoles.

Gestion et entretien

Régulièrement, les refus de dégrillage des effluents vinicoles sont épanchés par le propriétaire du site sur la station de bambous.

La fosse est vidangée par une entreprise spécialisée, tous les 4 ans.

Les bambous sont coupés tous les ans (uniquement les chaumes qui ont atteint une maturité de 4 ans).

La gestion de la station est réalisée par le propriétaire, agriculteur.

Devenir des sous-produits de l'assainissement

Les refus de dégrillage sont épanchés sur la station. Les boues de curage de fosse sont traitées par incinération ou rejoignent les boues de stations d'épuration collectives.

Les chaumes sont valorisés en bois énergie ou en bois ameublement.

Performances épuratoires

Il n'y a pas encore de résultat d'analyse sur cette station, mais on peut s'attendre à de bons résultats, notamment pour l'abatement de la matière organique et du phosphore.

Pérennité

Les plantations de bambous sont réalisées sur un sol en place: il n'y a pas de risque de colmatage, comme c'est le cas avec des sols reconstitués. Tant que les traitements primaires sont bien réalisés (entretien de la fosse, dégrillage) et les bambous correctement coupés, le système peut fonctionner sans limite.

Avantages et inconvénients

Le pouvoir calorifique du bambou est de 4 500 kcal/kg de matière sèche: on peut donc le valoriser dans une filière bois énergie. On peut également l'utiliser pour le mobilier ou la décoration.

Grâce à leur feuillage dense et à leur croissance rapide, les bambous assurent un aménagement paysager de qualité, comme on peut le constater sur une autre station du domaine de Sulauze, dans laquelle une bambouseraie vieille de plus d'un siècle est utilisée en partie pour l'épandage des eaux usées domestiques, donc pour le traitement secondaire.

à savoir

Des expériences concluantes

- Au camping à la ferme de Cabasse, à Miramas, une station d'épuration par bambous d'une surface de 200 m² traite les eaux usées du camping. La pollution générée par le domaine représente 30 EH (équivalents habitants) en pointe. Le prétraitement est réalisé par une fosse toutes eaux.
- Sur la commune de Vezins, dans le Maine-et-Loire, une autre station d'épuration par bambous est destinée au traitement tertiaire des eaux usées. Les traitements primaire et secondaire sont assurés par des filtres plantés de roseaux et un lagunage.
- M. Bernard, à Saint-Doulchard, dans le Cher, a installé dans les années 1960 un assainissement avec fosse septique et bambous : le système a bien fonctionné durant 40 ans. Voir également l'exemple de M. Peillard, en page 94.

◀ La plantation de bambous. On distingue au premier plan la barrière anti-rhizomes.



➤ Système d'irrigation des bambous par les eaux à traiter.

Un camping ombragé grâce à la micro-irrigation

Le camping de Sérignan-Plage (Hérault) accueille, sur 28 hectares, 5 000 campeurs par jour en période estivale. Il a bénéficié en 2002 d'une subvention européenne LIFE-Environnement pour financer le développement de la technique de micro-irrigation Géoassev, mise au point par le gérant du camping, M. Amat, en 1965. Aujourd'hui, en Languedoc-Roussillon, plus de 200 campings utilisent ce système d'assainissement. Un bon moyen pour avoir un camping arboré en été à moindre coût, et pour limiter les impacts sur l'environnement.

Description du projet

Maître d'ouvrage : camping de Sérignan-Plage.

Activité concernée : camping.

Équivalent habitant (EH) : 5 000.

Type d'installation : fosses toutes eaux et micro-irrigation.

Surface utile de l'installation : 12 m de drains par mobile-home, épandage souterrain par réseau de drains sur une grande partie de la surface du camping, soit 15 km de drains installés.

Réalisation : autoconstruction.

Date de mise en fonctionnement : depuis 1965.

Coût des travaux : 1 098 850 d'euros hors taxes (fosses comprises), avec 5 000 arbres plantés et 10 km de haies. Le coût moyen pour une unité de 10 personnes est estimé à 4200 euros. Le prix est également fonction des plantations choisies.



Principes de fonctionnement

Des fosses septiques au niveau des blocs sanitaires recueillent les eaux usées. Un système de drains distribue les eaux prétraitées sous la surface du sol du camping. Celui-ci est sablo-limoneux et possède donc une bonne perméabilité. La nappe phréatique est située à 80 cm de la surface du sol.

Les arbres utilisés sont principalement des saules et des tamaris, bien adaptés au contexte méditerranéen.

Gestion et entretien

En pleine saison, une personne à temps plein s'occupe de la maintenance. Elle réalise tous les jours un contrôle visuel des drains au niveau de quelques regards clés, afin de vérifier le bon fonctionnement et de prévenir les colmatages.

Une fois par an, un contrôle visuel de la fosse est effectué, pour voir si cette dernière doit être vidangée et pour s'assurer du bon fonctionnement des ventilations.

Une fois par an également, il faut tailler les arbres et les arbustes.

Devenir des sous-produits d'assainissement

Le camping ne fonctionne que 6 mois par an. Durant la période creuse, les boues qui ont décanté dans les fosses se déshydratent et se minéralisent. Les fosses n'ont pas été curées depuis plus de 30 ans. Cela n'a été possible que parce qu'elles ne sont pas utilisées durant la moitié de l'année. Rappelons qu'une fosse utilisée régulièrement doit être vidangée et curée tous les 4 ans.

Performances épuratoires

La végétation absorbe les éléments nutritifs comme l'azote et le phosphore et joue ainsi un rôle important dans l'épuration. Elle absorbe également l'eau : en période sèche, il n'y a donc pas de rejet d'eau dans les milieux de surface.

Pérennité

À Sérignan, le système est installé depuis 1965 et fonctionne toujours très bien.

Avantages et inconvénients

Les eaux usées irriguent le terrain durant la période de l'année où les plantes en ont le plus besoin. Environ 1 000 m³ d'eau sont ainsi économisés par jour (c'est-à-dire le volume qui serait nécessaire pour arroser la végétation si on n'avait pas mis en place ce système).

L'installation permet de favoriser un environnement arboré et ombragé, pour le plus grand plaisir des campeurs.

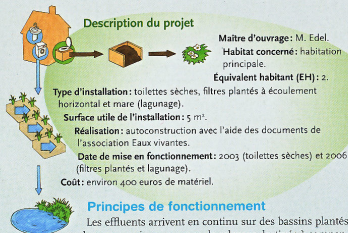
Toilettes sèches et traitement des eaux grises



Pour les personnes qui en ont les moyens (capacités techniques, physiques et motivation), les toilettes sèches représentant une alternative à la fosse toutes eaux. Ainsi, il n'y a pas de boues de curage de fosse à faire traiter et l'impact écologique est bien moindre. Il ne reste plus qu'à épurer les eaux grises, et cela peut se faire grâce aux filtres plantés de roseaux.

◀ Les toilettes sèches du camping de la ferme du Maquis, dans l'Hérault (12).

Autoconstruction avec filtre à roseaux à écoulement horizontal



Principes de fonctionnement

Les effluents arrivent en continu sur des bassins plantés de roseaux, via une pompe de relevage destinée à compenser l'insuffisance de pente; ils passent ensuite d'un bassin à l'autre de façon gravitaire.

Trois bassins en béton banché ont été réalisés. Au fond de ces bassins, une couche drainante constituée de gravier de granulométrie 40-60 mm a été déposée, surmontée de pierre ponce de granulométrie 7-15 mm (volume total utilisé: 15 m³).

En amont des bassins, un seau percé rempli de paillettes de lîn permet de filtrer les matières en suspension, afin de limiter le colmatage du filtre.

Les eaux filtrées s'écoulent pour finir dans un quatrième bassin, une mare, qui fonctionne comme un lagunage.

Gestion et entretien

Les résidus du seau placé en amont des bassins sont apportés au compost une fois par semaine.

À l'automne, les végétaux sont fauchés.

Devenir des sous-produits de l'assainissement

Les sous-produits sont compostés et le compost est utilisé pour le jardin.

Performances épuratoires

Il n'y a pas de chiffres sur la qualité des rejets, mais nous pouvons penser qu'avec trois niveaux de filtres et un lagunage terminal, les eaux grises sont très correctement épurées.

Pérennité

Le principal problème qui peut survenir est le colmatage de l'ouvrage à cause des graisses, d'où l'intérêt d'installer en amont un seau avec de la paille.

Avantages et inconvénients

Création de zones humides et augmentation de la biodiversité.

à savoir

Analyses

Les services en charge de l'assainissement non collectif peuvent demander des résultats d'analyses pour accepter une filière alternative. Dans ce cas, vous devez réaliser un prélèvement au niveau de l'exutoire final de votre système d'assainissement. Attention, si vous avez une mare en traitement final, vous devez prélever les eaux à l'entrée de la mare et non pas dedans: les végétaux et organismes qui s'y développent fausseraient (en votre défaveur) les résultats.

Vous devez faire faire vos analyses par un laboratoire agréé (présent dans tous les départements, souvent dans les préfectures). Vos rejets seront conformes si:

- matières en suspension (MES) ≤ 30 mg/l;
- demande biologique en oxygène (DBO₅) ≤ 40 mg de O₂/l;
- demande chimique en oxygène (DCO) ≤ 120 mg de O₂/l.

Ces analyses coûtent environ 100 euros. Appelez le laboratoire avant de procéder au prélèvement: il vous fournira certainement les contenants et vous indiquera la marche à suivre.



Les trois bassins de béton banché, ici en cours de remplissage par les graviers, constituent les trois étages de filtres à écoulement horizontal.



En amont des bassins, un seau percé rempli de paillottes de lin permet de retenir les matières en suspension.

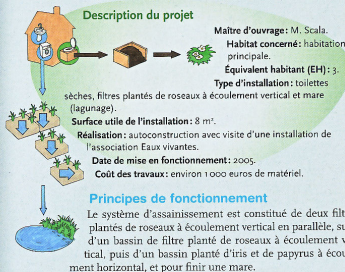


L'eau à traiter s'écoule gravitairement d'un bassin à l'autre.



Le dernier bassin, une mare, fonctionne comme un lagunage.

Autoconstruction avec filtre à roseaux à écoulement vertical



Les bassins sont des bacs agricoles en plastique épais. Au fond des bacs, une couche drainante de 5 cm d'épaisseur, constituée de galets et de graviers, permet de faire circuler l'effluent d'un étage à l'autre. Cette couche est surmontée de 40 cm de pouzzolane. En amont des bassins, deux regards de collecte munis de filtres à paille permettent de retenir les éléments grossiers (nourriture provenant de la vaisselle).

Performances épuratoires

M. Scala a reçu la visite de conformité du SPANC et a obtenu un avis « acceptable avec réserve ». En effet, son installation est considérée comme une filière complète, mais non réglementaire. Son fonctionnement ne génère ni problèmes pour l'environnement ni risques sanitaires. M. Scala n'a pas de travaux de conformité à réaliser. Il devra simplement faire procéder, à ses frais, à des analyses des eaux à l'entrée de la mare pour s'assurer de l'efficacité épuratoire de son système (voir p. 105).

▼ Le premier étage du système d'assainissement de M. Scala : deux bassins de filtres plantés à écoulement vertical en parallèle.



▼ Troisième étage : un bassin planté d'iris, à écoulement horizontal.



► Au deuxième étage : encore un filtre à écoulement vertical.

Toilettes sèches et digesteur complanté

Michel Jambon a commencé à construire sa maison en bois en 1999. Dès le départ, il voulait installer des toilettes sèches et a cherché des solutions pour épurer les eaux grises. Le site, difficile d'accès, sur des terrasses calcaires, se prêtait mal au terrassement. Il a demandé à Willy Vogt de lui concevoir un système de digesteur complanté, qu'il a installé lui-même avec une dizaine d'amis.

Description du projet

Maître d'ouvrage : M. Jambon.

Habitat concerné : habitation principale.

Équivalent habitant (EH) : 4.

Type d'installation : toilettes sèches et digesteur complanté.

Surface utile de l'installation : 20 m².

Réalisation : autoconstruction accompagnée par Willy Vogt.

Date de mise en fonctionnement : 2003.

Coût des travaux : environ 382 euros hors taxes (hors frais de déplacement) pour une étude de conception

pour l'épuration des eaux usées d'une famille de 4 personnes, et de 1 500 à 3 000 euros pour les matériaux, en fonction de l'installation.

Principes de fonctionnement

Un fossé d'une longueur déployée de 130 m a été creusé, en accordéon. Une membrane d'étanchéité a été installée au fond, puis le fossé a été rempli de galets ronds, de gravillons et de sable lavés. Tout l'ouvrage a été entièrement planté de plantes aquatiques comme les massettes et les salicaires.

Gestion et entretien

Les premières années, la végétation a eu du mal à s'adapter au climat de la région, très sec en été avec beaucoup de vent et de fortes pluies en automne. Michel a favorisé les espèces locales, qui semblent maintenant avoir bien pris. Il coupe un peu les salicaires, car elles ont tendance à monter et à envahir.

Pour éviter tout risque de colmatage, la famille Jambon fait très attention à ne pas rejeter de graisses dans les évier et lavabos. Pour s'en débarrasser, ils les font figer et les mettent au compost avec du papier.

Devenir des sous-produits d'assainissement

Il n'y a pas de sous-produits d'assainissement.

Performances épuratoires

Pas d'analyse pratiquée. La très faible quantité d'eau en sortie du filtre est tout à fait claire.

Pérennité

Le digesteur est en fonctionnement depuis 2003.

La plus ancienne installation de digesteur complanté date de 1954. Elle se trouve à Baurech, près de Bordeaux, et fonctionne encore.

Avantages

Ce système est parfaitement adapté aux contraintes géographiques du site. Il prend très peu d'espace et il n'y a pas eu besoin de travaux de terrassement.

à savoir

Toilettes sèches et micro-irrigation

Jeremy Light, installé à Mens (Isère), conçoit et installe des systèmes d'assainissement alternatifs.

Actuellement, il réoriente ses recherches : il favorise les installations de toilettes sèches et installe des tranchées d'infiltration des eaux grises pour l'irrigation. Il souhaite mettre en place des systèmes permettant de séparer les urines (riches en azote) afin de les utiliser pour fertiliser le sol (une alternative à l'utilisation d'engrais minéraux), et il suit de très près les recherches qui sont faites dans ce domaine, notamment en Suisse (13).



◀ Creusement du fossé et mise en place d'une structure bois qui servira de support à la bâche.



▲ Remplissage avec des galets, puis des graviers de plus en plus fins.



◀ Mise en place de la bâche par-dessus la structure bois, en formant un accordéon.



◀ Le digesteur a été « complanté » d'espèces locales. Au final, une bonne intégration paysagère !

Filtres plantés de roseaux uniquement

La spécificité des filtres plantés de roseaux est qu'ils permettent de travailler en eaux brutes, donc de ne pas utiliser de fosse toutes eaux. Malheureusement, la réglementation française impose pour les individuels un prétraitement de décantation. Néanmoins, à l'instar de ce qui se pratique dans les petites collectivités, des systèmes sans fosses commencent à voir le jour chez les particuliers. Nous les verrons dans un second temps, après avoir pris deux exemples de petites collectivités pour bien comprendre le fonctionnement de ce dispositif.



Montromant, une commune pionnière

Dans cette commune de 365 habitants située dans les monts du Lyonnais, à l'ouest de Lyon, la SINT a installé au début des années 1990 une des premières stations à filtre planté de roseaux en France.

Description du projet

Maître d'ouvrage : la commune de Montromant (Rhône).

Habitat concerné : assainissement collectif.

Équivalent habitant (EH) : 400.

Type d'installation : combinaison de filtres plantés de roseaux à écoulement vertical.

Surface utile de l'installation : 800 m².

Réalisation : SINT.

Date de mise en fonctionnement : 1994.

Coût des travaux : de 300 à 1 000 euros/EH, selon les conditions.



Principes de fonctionnement

Les eaux brutes arrivent directement sur le filtre grâce à un écoulement gravitaire. Aucune étape de décantation n'est nécessaire (non obligatoire dans le cadre d'un assainissement collectif).

Le filtre planté de roseaux à écoulement vertical est constitué de 2 étages (c'est le procédé le plus développé en France). Le premier étage comporte 4 filtres en parallèle, le second 2 filtres en parallèle.

Le premier étage reçoit la totalité de la charge de l'effluent, par bâchées, afin d'obtenir une distribution optimale des eaux et une meilleure oxygénation.

Les filtres en parallèle permettent une alimentation discontinue sur les massifs : un massif est alimenté pendant 3 jours, puis au repos pendant 6 jours. Cela permet une régulation de la biomasse bactérienne (pendant le repos, les bactéries sont mises en situation de disette).

Le deuxième étage reçoit l'effluent qui s'est infiltré verticalement dans le premier étage, l'épuration est affinée à ce niveau.

L'oxygénation des bassins est réalisée par des conduites verticales qui sont reliées aux tuyaux de collecte des effluents en fond de filtre.

Gestion et entretien

Comme il n'y a pas de décantation préalable, il y a obligatoirement dégrillage des effluents pour enlever les gros éléments qui ne pourraient pas être traités par le filtre : bois, plastique, lingettes... Les refus de dégrillage sont directement jetés dans une poubelle à proximité du dégrilleur par un agent communal en charge de l'entretien.

Tous les 3 jours, l'agent communal intervertit les tubes pour l'alimentation alternée des filtres du premier étage.

Tous les ans il procède au faucardage, pour aérer le filtre et espacer les curages (si on laissait les roseaux en place, la matière végétale en décomposition viendrait augmenter l'épaisseur de croûte à la surface du filtre). Les roseaux faucardés sont mis au compost sur la station.

Devenir des sous-produits de l'assainissement

À la surface du filtre s'accumulent des matières en suspension (environ 15 mm/an) : c'est ce qui constitue la croûte. Au bout de 10 à 15 ans, l'épaisseur de la croûte atteint environ 15 cm et il faut alors curer le premier étage de filtre. Ces boues curées, minéralisées à 60 %, sont valorisées sur la station en compost.

Performances épuratoires

Les performances épuratoires de cette station sont bonnes, supérieures au niveau D4. On obtient un abattement de :

- ♦ 76 % sur l'azote ;
- ♦ 40 % sur le phosphore ;
- ♦ 94,5 % sur les MES ;
- ♦ 92,5 % sur la DBO₅.

On obtient de moins bons résultats sur l'azote car les conditions anaérobies qui permettent aux bactéries d'accomplir l'étape de dénitrification n'existent pas ici.

L'abattement des germes était limité au démarrage, en raison du transit rapide de l'effluent. Aujourd'hui, la croûte qui s'est constituée ralentit ce transit et l'épuration des germes est améliorée : un temps de transit de 3 à 6 jours permet une élimination de 95 à 99 % des bactéries et virus fécaux.

Pérennité

La station de Montromant fonctionne bien depuis plus de 10 ans. Elle est parfaitement intégrée dans le paysage et l'environnement. Il n'y a pas de bruit ni d'odeurs et très peu de boues à traiter.

Les stations les plus anciennes existent depuis 1960 et ne sont toujours pas colmatées. La première station française, située dans le Jura, date de 1986 et assure toujours une bonne épuration.

Avantages et inconvénients

Il n'y a que très peu de sous-produits d'assainissement à traiter. Ces sous-produits sont valorisés *in situ*.



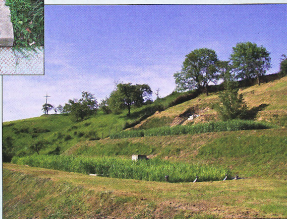
◀ Les deux étages de filtres vus d'en haut, en hiver.



▲ En amont des filtres, un dégrilleur permet de retenir les gros éléments qui ne pourraient pas être traités par les roseaux.



◀ Les tubes de distribution des effluents à traiter : ils permettent une alimentation alternée des filtres du premier étage.



► Vue générale de la station.

Portel-des-Corbières : un exemple de site naturel sensible à protéger

La commune de Portel-des Corbières, (1 053 habitants) est située à quelques kilomètres de la mer et des étangs de Sigean, sur le bassin versant de Bages-Sigean (Aude). Sur la côte méditerranéenne, les étangs constituent un patrimoine écologique exceptionnel, mais fragile. Les pollutions domestiques provoquées par un apport en azote et en phosphore créent un phénomène d'eutrophisation, un problème majeur pour les étangs méditerranéens car l'augmentation de la production de végétaux aquatiques (comme les algues) entraîne la disparition de plusieurs espèces de plantes et d'animaux aquatiques.

C'est pourquoi la commune de Portel a souhaité rénover l'ancienne station d'épuration et l'a remplacée par une station à filtres plantés de roseaux, pour un meilleur rendement épuratoire et une meilleure intégration paysagère.

Description du projet

Maître d'ouvrage : commune de Portel-des-Corbières.

Habitat concerné : assainissement collectif.

Équivalent habitant (EH) : 1 500.

Type d'installation : combinaison de filtres plantés de roseaux à écoulement vertical et horizontal : FPRV + FPRV + FPRH.

Réalisation : ERE et Barthas BTP.

Date de mise en fonctionnement : avril 2007.

Principes de fonctionnement

L'écoulement des eaux usées de la commune vers la station se fait par gravité.

La station est constituée de 3 étages de filtres plantés. Les deux premiers étages sont des filtres plantés de roseaux à écoulement vertical, le troisième est un filtre planté de roseaux à écoulement horizontal.

Les 3 étages sont étanches, grâce à une géomembrane placée entre deux feutres au fond des bassins. Chaque étage est entouré de digues qui surplombent la

surface du lit filtrant d'environ 30 cm. Ces digues permettent de mettre les bassins en eau au départ pour faciliter la croissance des roseaux, et de contenir temporairement l'eau qui pourrait s'accumuler en cas de pointe hydraulique.

La première étape consiste en un dégrillage automatique qui retient les gros éléments (bois, plastique, etc.) présents dans les eaux usées et qui ne doivent pas se retrouver sur le filtre.

Un poste de relevage constitué de deux pompes permet d'envoyer les effluents sur le premier étage, constitué de 6 filtres en parallèle, par bâchées de 4 m³ en épandage. Ces filtres fonctionnent en alternance : 2 filtres sur 6 sont alimentés durant une semaine, puis mis au repos durant 2 semaines, et ainsi de suite.

Les effluents filtrés par ce premier étage s'écoulent par gravité vers un drain qui alimente le deuxième étage, composé de deux filtres en parallèle. Ces deux filtres sont alimentés alternativement, une semaine sur deux.

Les effluents filtrés par ce deuxième étage s'écoulent par gravité et de façon continue vers le troisième étage, constitué par un filtre planté de roseaux à écoulement horizontal. Ce filtre est continuellement en charge (gorgé d'eau).

Les eaux épurées sont ensuite rejetées dans le milieu naturel et rejoignent la Berre, rivière qui se jette dans l'étang de Berre.

Gestion et entretien

Au départ, il faut arracher les mauvaises herbes pour que les roseaux colonisent tout l'espace, afin d'atteindre, au bout de 4 ans de fonctionnement, une densité de 400 tiges/m² (au départ, 4 roseaux/m² ont été plantés).

Dès l'automne 2008, les roseaux seront fauchés sur les bassins, une fois par an en automne. Le bon fonctionnement du dispositif de distribution des eaux usées sur toute la superficie du filtre doit être vérifié régulièrement par l'entreprise en charge de l'entretien. Si des zones d'eau stagnantes sont constatées, des corrections doivent être apportées.

L'état de la végétation doit être inspecté régulièrement. Des corrections peuvent être apportées si certaines zones ne sont pas couvertes de plantes. Pour éliminer les plantes indésirables, on peut remonter le niveau d'eau dans le filtre. On peut également le baisser pour favoriser un enracinement en profondeur.

Il faudra curer le premier étage tous les 15 ans.

à savoir

Enfin, pour préserver la biodiversité locale, le parc naturel régional de la Narbonnaise en Méditerranée a insisté pour qu'un plan de paysage soit réalisé sur la station. Ce plan impose d'installer des espèces locales et de pailler afin de ne pas utiliser de pesticides et de produits phytosanitaires.

Devenir des sous-produits de l'assainissement

Les boues sont minéralisées et directement valorisables sur le site comme engrais.

Performances épuratoires

Sur les deux premiers étages (aérobies) se produit une nitrification. Sur le troisième étage, anaérobie, il y a dénitrification. Le troisième étage permet également d'obtenir un bon abattement bactérien, et un abattement de 50 % sur le phosphore.



▲ Vue générale des six filtres en parallèle du premier étage.



▲ Envoi des effluents à traiter sur le premier étage de filtre de roseaux.



▲ Le deuxième étage : deux filtres en parallèle.

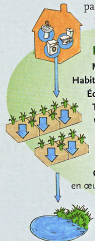
Quelles évolutions?

- Aujourd'hui, de plus en plus de petites collectivités utilisent les techniques de filtres plantés de roseaux. Elles sont également très intéressées, comme les golfs et les campings, par la réutilisation des eaux usées (REUE).
- La chambre d'agriculture du Lot a accompagné la mise en place d'installations d'assainissement avec filtre planté de roseaux pour des exploitations agricoles d'élevage. Les effluents concernés sont ceux peu chargés en azote : eaux du bloc traite, eaux de ruissellement et des aires de passage des animaux. Les éleveurs se sont engagés à prendre des précautions sur l'utilisation des produits administrés aux animaux (médicaments, désinfectants, etc.) pour ne pas endommager le fonctionnement des filtres. Pour le moment, les installations ne traitent pas les effluents domestiques.
- Le SATESE de Dordogne, avec l'aide de M^{me} Boutin, chercheur au Cemagref, a mis en place une technique expérimentale sur le site de la Jemaye, un espace vert de loisir équipé de toilettes publiques. Le sol argileux (à 20 cm sous la terre végétale) ne permettait pas d'infiltrer les eaux usées. La solution retenue a été l'implantation de merlons de terre servant à guider l'eau, couplés à un système de drains en limite de l'argile qui collecte les effluents épurés. Les eaux brutes sont envoyées (après dégrillage) de façon alternative sur 3 merlons, alors que 3 sont au repos. L'expérience, débutée en 2003, est à ce jour très concluante (avec un rendement de 99 % sur la DBO₅ et les MES), bien que le système de répartition des effluents demande à être perfectionné. Les inconvénients majeurs sont une importante emprise au sol et la nécessité d'un suivi attentif.

Un système individuel sans fosse accepté par les autorités

Joëlle Thouvenin a fait rénover sa maison par Philippe Leroux, conseiller en écoconstruction et en phytoépuration, qui utilise les principes de construction écologique.

Son installation d'assainissement des eaux usées brutes par filtres à roseaux faisait partie du permis de construire et a été validée par la mairie et les services en charge du contrôle de l'assainissement non collectif.



Description du projet

Maître d'ouvrage : Joëlle Thouvenin.

Habitat concerné : habitation principale.

Équivalent habitant (EH) : 2.

Type d'installation : combinaison de filtres plantés de roseaux à écoulement vertical et horizontal : FPRV + FPRV + mare.

Surface utile de l'installation : 9 m².

Réalisation : Philippe Leroux.

Date de mise en fonctionnement : avril 2007.

Coût des travaux : 4 000 euros pour l'étude technique et la mise en œuvre (une attention particulière a été portée à la qualité des sables utilisés : ce sont des sables siliceux purs, qui permettent une très bonne épuration des effluents).

Principes de fonctionnement

Le premier étage est constitué de 3 filtres plantés de roseaux à écoulement vertical en parallèle, le deuxième étage de 2 filtres plantés de roseaux à écoulement vertical en parallèle, et le troisième étage se compose de la mare. À chaque étage, des tuyaux verticaux insérés dans la couche drainante assurent la ventilation des filtres.

L'utilisation de conteneurs étanches préfabriqués assure la totale étanchéité du système.

Un système breveté permet d'alimenter le premier étage sans nécessité de dégrillage. Les eaux brutes sont épandues à chaque utilisation d'eau sur un des filtres du premier étage. L'alimentation du filtre sur le premier niveau se fait donc en continu. Vu la faible surface des filtres du premier étage, l'effluent est correctement épandu sur la totalité de

la surface du filtre. Chaque filtre connaît 3 à 4 jours de mise en charge, suivis de 6 à 8 jours de mise au repos.

Ces eaux filtrées une première fois sont ensuite collectées dans un auget basculeur qui assure l'oxygénation des effluents, puis envoyées par aspersion sur le deuxième étage, où se poursuit l'épuration.

Les eaux épurées s'écoulent enfin par gravité vers la lagunage du troisième étage en suivant un chemin en galets qui permet de faire « chanter l'eau » et de l'aérer encore, d'où une très grande qualité de traitement. Elles y subissent une dernière épuration, notamment grâce aux UV.

Gestion et entretien

Une fois par semaine, il faut mettre au repos un massif, donc rediriger l'écoulement de l'effluent (en bougeant manuellement le tuyau de distribution) sur les filtres du premier étage.

Par ailleurs, Joëlle Thouvenin est très attentive à sa consommation d'eau et aux produits d'entretien qu'elle utilise.

Devenir des sous-produits de l'assainissement

Il n'y a aucun sous-produit d'assainissement à traiter.

Performances épuratoires

Dans la mare, des plantes témoins ont été installées : elles devront permettre de s'assurer de l'efficacité du traitement.

Avantages

Une intégration paysagère parfaite.

à savoir

Des expériences pilotes pour des particuliers dans le Gard

Capucine Muller (association Patrimoine eau naturel) pilote le projet de trois microstations pour des particuliers dans le Gard, en partenariat avec l'école des mines d'Alès, le département du Gard, l'association Aquatiris, le Cemagref et l'atelier REEB.

Ces stations, situées sur les communes de Saint-Félix-de-Palières, Monoblet et Miallet, ont été mises en place à l'automne 2007. Elles seront suivies par la DDASS durant 3 ans; une fois par trimestre, des analyses d'eau seront faites en sortie des systèmes mis en place.

Dans deux de ces stations, à Monoblet et à Saint-Félix-de-Palières, il n'y a pas de fosses toutes eaux: les effluents arrivent directement sur les filtres plantés de roseaux, sans dégrillage et sans système de bâchée.

- À Monoblet, les effluents passent par un filtre planté de roseaux à écoulement vertical suivi d'un filtre horizontal et d'une noue d'infiltration (fossé planté peu profond et large) qui complète le traitement avec des saules.
- À Saint-Félix-de-Palières, les effluents passent sur un seul étage de traitement, constitué d'un filtre vertical profond combiné avec un filtre horizontal. Les eaux épurées sont ensuite infiltrées grâce à une noue d'infiltration.
- Sur le terrain de Miallet, le sol est argileux, donc non perméable, et les eaux en sortie de fosse toutes eaux ne peuvent pas s'infiltrer. Les systèmes d'assainissement autonome conventionnels (avec drains d'épandage) ne sont pas adaptés à ce type de terrain. Les eaux en sortie de fosse étaient auparavant rejetées dans un petit ruisseau qui ensuite se jette dans le Gardon. Au mas, qui accueille 4 personnes tout au long de l'année et un peu plus durant l'été, la fosse toutes eaux est maintenue, mais elle est maintenant suivie d'un filtre de 25 m² à écoulement horizontal, planté de roseaux, de macettes, d'iris et de menthes. Il permet d'épurer les eaux avant leur rejet dans le milieu naturel.

Trois sites, trois types de terrains différents: escarpé, en petites terrasses ou argileux, qui ont nécessité des conceptions différentes pour s'adapter aux contraintes de chacun. Les analyses régulières sur 3 ans pourront permettre des comparaisons. Capucine Muller espère ainsi que ce projet pilote contribuera à valider ces filières d'assainissement rustiques.



◀ Les deux étages de filtres plantés de roseaux, vue générale.

▼ La mare.



◀ Premier étage: trois filtres à écoulement vertical en parallèle.

▼ Les eaux s'écoulent vers la mare par un chemin de galets.



◀ Un auget basculeur recueille les eaux s'écoulant du premier étage, pour les envoyer, par aspersion, sur le second étage.





Comment s'y prendre ?

Une fois votre décision prise et le choix de votre dispositif arrêté, reste à présenter le dossier de déclaration d'installation de système d'assainissement autonome, étape indispensable pour faire accepter votre projet par les autorités. Les conseils donnés dans les pages qui suivent vous permettront de constituer un dossier complet et bien étayé. N'hésitez pas à solliciter l'aide des professionnels : la conception d'un système d'assainissement efficace ne s'improvise pas, tant les enjeux sur l'environnement et la santé publique sont importants.

Toutes les démarches

Les questions à se poser au préalable

Les conditions d'occupation du site

- Nombre d'utilisateurs ;
- Occupation saisonnière ou permanente ;
- Surface nécessaire ;
- Habitat isolé ou regroupé ;
- Présence d'activité artisanale, agricole ou autre susceptible d'apporter un flux de pollution supplémentaire à une période donnée.

La réglementation locale

Pensez à consulter le zonage d'assainissement réalisé par la commune (14), car lors de la délivrance d'un permis de construire, il doit être respecté. Ce zonage fait apparaître :

- Les zones d'assainissement collectif ;
- Les zones relevant de l'assainissement non collectif, elles-mêmes découpées en deux types : les zones sans contraintes et les zones avec des contraintes particulières (liées à l'hydrogéologie, l'hydrologie, la nature du sol...) dans lesquelles seules certaines filières sont autorisées.



Les caractéristiques du site

- La nature du sol : nécessité ou non de réaliser des fondations, possibilité d'utiliser les substrats du site pour un éventuel terrassement.
- Capacité d'infiltrer les eaux (en sortie du système d'assainissement, mais aussi, dans le cas de filtres plantés de roseaux, au niveau de la deuxième série de filtres plantés).
- Est-il possible et autorisé de rejeter les effluents traités dans le milieu hydraulique superficiel ?
- La topographie permet-elle une alimentation gravitaire ?
- Le site est-il inondable ?
- Quel est le niveau le plus élevé de la nappe phréatique ? En règle générale, il est indispensable qu'il y ait au moins 20 cm de sol non saturé entre le fond du système d'épuration et le niveau le plus haut de la nappe (dans tous les cas, il faut respecter les réglementations locales).
- Quelles sont les contraintes climatiques (notamment en cas de lagunage) ?

Le devenir des sous-produits d'assainissement

Y aura-t-il des sous-produits d'assainissement (refus de dégrillage, boues), et que va-t-on en faire ? Est-il possible et autorisé de les composer *in situ* ? Si oui, prévoir un emplacement.

Les démarches administratives

Par l'intermédiaire du zonage et du règlement associé, la commune demandera très certainement, dans les zones d'assainissement non collectif, de respecter les prescriptions techniques de l'arrêté de mai 1996. Ces prescriptions techniques sont des préconisations, pas des obligations, il y a donc possibilité de proposer aux services en charge de l'assainissement non collectif des procédés innovants, alternatifs et efficaces. Pour cela il faut présenter un dossier sérieux et documenté.

à savoir

Des départements ouverts aux techniques alternatives

Certains départements ont engagé une réflexion depuis quelque temps, notamment l'Ardèche, l'Ariège, la Manche, l'Aveyron et les départements de la région Rhône-Alpes.

Dans le département du Rhône, par exemple, Raphaël Youssoufian, en charge du service d'assistance technique à l'assainissement autonome, a organisé en juillet 2007 une formation pour les techniciens de SPANC, avec des visites de filières « atypiques » : deux filtres plantés de roseaux et deux digesteurs complantés.

Des responsables de SPANC ont bien compris l'intérêt de ces filières alternatives, comme Laurent Danneville, responsable du service eau du parc naturel régional des Grands Causses. Ils sont ouverts et acceptent ces installations, à condition qu'elles soient sérieuses. Or, si on leur propose régulièrement des systèmes « naturels », ceux-ci ne présentent pas toujours de garantie d'efficacité, et malheureusement, quelques « charlatans » proposent des solutions n'ayant reçu aucune validation scientifique (aucune mesure des rendements épuratoires par exemple).

Mathieu Lacaze, technicien du SPANC de la communauté d'agglomération de Cassagnes-Bégonhès (près de Rodez), regrette quant à lui de manquer fréquemment de données techniques, notamment sur le dimensionnement de ces filières, qui, si elles leur étaient fournies, pourraient les inciter à autoriser ces systèmes alternatifs lorsqu'ils sont satisfaisants et que le propriétaire est conscient de l'entretien et du suivi à réaliser.

La déclaration d'assainissement

Lorsque vous prévoyez de réaliser ou de réhabiliter un assainissement non collectif, vous devez suivre les étapes suivantes.

Constitution du dossier

- Retirez auprès de la commune une déclaration d'installation de dispositif d'assainissement autonome. Si vous faites construire, ce document doit être joint à la demande d'autorisation de construire. Ce dossier doit comporter un minimum de renseignements :
 - Le plan de masse, la surface et l'emplacement du terrain réservé à l'assainissement ;
 - La topographie du terrain (terrain plat, en pente) ;
 - La nature et la perméabilité du sol de 50 cm à 1 m de profondeur ;

- La présence ou non d'une nappe d'eau souterraine ;
- Le terrain est-il inondable ?
- Le terrain est-il proche d'une source d'alimentation en eau potable (communale ou privée), si oui à quelle distance ?
- Existe-t-il un captage d'eau potable à proximité ? À quelle distance ?
- Le nombre de pièces principales de l'habitation le nombre d'usagers ;
- Existe-t-il un schéma directeur d'assainissement sur la commune ?
- Expliciter la filière choisie et la capacité des différents éléments de l'assainissement (volume, superficie), sans oublier le devenir de l'effluent en sortie du système d'assainissement. **Attention**, pour les autorités sanitaires le rejet vers le milieu hydraulique superficiel (ruisseau, fossé ou égout pluvial) doit être exceptionnel (17). Donc même en sortie d'un filtre planté, les eaux doivent être infiltrées dans le sol plutôt que rejetées vers un ruisseau ou autre réseau superficiel (il faudra auparavant s'assurer de la capacité d'infiltration du sol).
- Vous pourrez expliquer les avantages de la filière alternative retenue en insistant sur le rendement épuratoire et les moyens que vous allez mettre en place pour vous assurer de la qualité des eaux épurées : plantes témoins, bassin avec des poissons sensibles à la pollution, analyses d'eau régulières...
- Vous pouvez également proposer que votre installation soit une filière expérimentale, il faut dans ce cas faire délibérer les élus de la commune.

Ensuite, vous devez transmettre votre dossier à la commune, qui le remettra au service assainissement qui instruira votre dossier. Souvent le service instructeur prendra rendez-vous avec vous pour une visite de terrain ; ce service donnera alors un avis technique sur le dossier.

Vous recevrez ensuite l'avis technique ainsi qu'une demande de contrôle qui constitue en fait une déclaration d'achèvement. Ces documents seront joints à l'arrêté de permis de construire si votre projet d'assainissement est inclus dans une demande de construire.

Les différents contrôles

Pour les nouvelles installations et les réhabilitations

Le SPANC réalisera un contrôle de conception et d'implantation, ainsi qu'un contrôle de bonne exécution.

Avant la fin des travaux, réalisés conformément à l'avis technique transmis par le service instructeur, vous devrez solliciter le service assainissement pour effectuer le contrôle de conformité (par rapport au projet proposé lors de votre déclaration d'ANC) du dispositif d'assainissement non collectif.

Cette demande est à faire avant remblaiement.

Attention, les délais d'intervention des services d'assainissement sont d'environ 15 jours à compter du jour de la demande d'intervention. Ce délai est à prendre en compte dans l'échéancier des travaux.

Pour les installations existantes

Le contrôle est un diagnostic de l'existant, il permet de s'assurer qu'il n'y a pas de risques pour la salubrité publique et l'environnement. D'ici le 31 décembre 2012, l'ensemble des installations d'assainissement non collectif devrait être contrôlé.

Dans tous les cas, à l'issue du contrôle, le service assainissement doit vous adresser un rapport de visite établissant la conformité de l'installation contrôlée. Si le dispositif est conforme, le prochain contrôle aura lieu dans 4 à 8 ans (contrôle périodique de bon fonctionnement et d'entretien, l'intervalle est fonction de chaque SPANC).



En cas de non-conformité, le rapport mentionne les travaux à réaliser avec une nouvelle demande de contrôle, pour effectuer une contre-visite. Cette étape est répétée jusqu'à ce que le dispositif soit conforme.

Un service qui a un coût

Le SPANC facture au propriétaire une redevance pour le **contrôle de conception** ; cette redevance est facturée au propriétaire. La **redevance de diagnostic** (contrôle de bon fonctionnement), elle, est facturée à l'occupant des lieux. Il peut être également prévu de facturer une **redevance d'entretien** (15) qui n'est due que par l'usager qui recourt aux services d'entretien du SPANC lorsqu'ils existent. Attention, une redevance ne peut être mise en recouvrement que pour une prestation effectivement rendue.

Les redevances peuvent être forfaitaires et payables au moment du service rendu (contrôle et/ou entretien), ou forfaitaires et étalées dans le temps, ou bien variables en fonction de la consommation d'eau par exemple. Les demandes d'avances sont interdites.

Toutes les habitations qui ne sont pas raccordées au système d'assainissement collectif devront payer à un moment ou à un autre la redevance ANC, même en cas de mise en place de toilettes sèches et d'un système de réutilisation des eaux grises pour l'arrosage du jardin par exemple. Le technicien du SPANC devra tout de même contrôler votre installation, vous êtes donc redevable.

Le prix de la redevance varie en fonction des collectivités. Pour exemple, à Toulouse, le coût de la visite de contrôle (redevance pour service rendu) s'élevait en 2006 à 60 euros. Si l'agent de contrôle doit repasser vérifier certains points, les visites suivantes coûtent 20 euros.

à savoir

Trois types de conformité/non-conformité

L'installation peut être :

- Conforme, cela sera noté R sur le rapport de visite ;
- Non conforme sans risque sanitaire et sans risques pour l'environnement, cela sera noté NR ;
- Non conforme avec des risques sanitaires et environnementaux, cela sera noté NC, et dans ce cas le propriétaire dispose d'un temps donné pour mettre son installation en conformité.

à savoir

En cas de vente

À compter de janvier 2013, lors de la vente d'une habitation non raccordée au système d'assainissement collectif, le propriétaire devra fournir un diagnostic de son installation d'assainissement (16). Mais les notaires commencent à être vigilants sur ce point et demandent une attestation dès lors que la visite de contrôle a eu lieu. En effet, il y a obligation d'information de la part du vendeur, et si la visite de contrôle a eu lieu, le vendeur doit porter à connaissance l'état de son système d'assainissement.

En cas de refus ?

Que faire si votre projet d'assainissement autonome n'est pas accepté par les autorités ?

- Assurez-vous d'avoir bien suivi les étapes ;
- Si tel n'est pas le cas, vous pouvez faire appel à un bureau d'études ou à une association qui vous aidera à monter le dossier ;
- En dernier recours, vous pouvez demander une dérogation préfectorale.

à savoir

Les dérogations préfectorales

Si votre commune ne souhaite pas prendre la responsabilité d'accepter un système d'assainissement non décrit dans l'arrêté de mai 1996 et si elle s'obstine à vouloir vous faire installer un système d'assainissement dit classique, vous pouvez faire une demande de dérogation.

Cette disposition est prévue pour une habitation individuelle confrontée à des problèmes techniques empêchant la réalisation d'un assainissement recommandé par les services d'assainissement non collectif, ou pour l'installation d'un dispositif ne figurant pas dans l'arrêté de mai 1996 modifié.

Le propriétaire doit alors adresser un dossier de demande de dérogation à la mairie. Il doit, entre autres, justifier de l'impossibilité de mettre en place l'une des filières proposées dans l'arrêté du 6 mai 1996.

Ce dossier est transmis au service départemental de la police de l'eau pour avis. C'est seulement après avis favorable de ce service que la commune peut autoriser la construction de l'ANC en question.

Les aides financières

Les particuliers peuvent bénéficier d'aides pour la réhabilitation de leur dispositif d'assainissement autonome, sous conditions de revenus. Il faut en faire la demande avant les travaux.

Les aides varient en fonction des départements, les organismes à contacter également. Pour les connaître, vous devez contacter l'Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat (ANAH) ou bien l'association PACT ARIM de votre département. Ces professionnels peuvent vous

informer sur l'ensemble des aides à l'amélioration de l'habitat, rechercher les financements les plus intéressants et les mieux adaptés à votre projet, et vous accompagner dans les démarches administratives.

Les agences de l'eau peuvent financer, à hauteur de 80 % du montant des travaux, des opérations groupées de réhabilitation d'assainissement autonome, portées par les communes ou leurs groupements (syndicat intercommunal, communauté de communes...), le reste étant à la charge des particuliers.

à savoir

Les aides de l'agence de l'eau Adour-Garonne

L'agence de l'eau Adour-Garonne finance à hauteur de 5 000 euros par installation des réhabilitations de systèmes d'assainissement autonome qui posent un problème avéré sur l'environnement et/ou des risques sanitaires. La commune doit alors être l'interlocuteur et coordonner l'ensemble des actions.

Dans le bassin Adour-Garonne, on estime que 10 % des installations existantes sont susceptibles de présenter des risques environnementaux et/ou sanitaires.

Autoconstruction : attention !

La mise en place de filtre planté de roseau, par exemple, nécessite un important travail au niveau de l'étude hydraulique. Pour notre exemple de Combes-Ribost (en p. 90), 50 points d'alimentation sont répartis sur l'ensemble du filtre planté de roseaux. La répartition des trous, les différences d'altitudes entre les ouvrages sont le fruit d'un travail d'expert, tout comme le calcul du temps de rétention (qui doit être suffisant par rapport à la charge hydraulique) ou encore la répartition des effluents sur le massif filtrant (important notamment pour l'abatement des coliformes). Il est donc déconseillé de réaliser ce type d'assainissement en autoconstruction.

Si vous décidez tout de même de réaliser vous-même votre installation, vous devez faire appel à des spécialistes (voir le carnet d'adresse p. 145) qui vous fourniront un cahier des charges techniques précis, fonction de votre situation et du milieu dans lequel doit être implanté le filtre planté de roseau.

C Conclusion

Attention aux choix des matériaux d'étanchéité. Il faut utiliser de préférence des matériaux labellisés possédant des certificats de qualité, exemple géomembrane Cultisol, certifiée ASQUAL (17). Préférez les rampes en inox et PEHD, plus durable que le PVC.

La densité minimum des plantations est de 4 plants/m². La plantation doit se faire au printemps de préférence. Les tuyaux de distribution et de collecte de l'effluent doivent être aménagés de façon à pouvoir les nettoyer lorsque nécessaire.

Pensez à demander des justificatifs au constructeur ou au fournisseur : caractéristique des matériaux, provenance, schéma de mise en œuvre des couches, manuel de maintenance et mode de fonctionnement.

Clôturer l'installation permet de la protéger du gibier comme les sangliers et d'éviter l'accès du public ainsi que le piétinement. Pensez également à indiquer clairement qu'il s'agit d'une zone de traitement d'eaux usées.

Attention à la pouzzolane, ce matériau se raréfie, il est donc cher. En règle générale, attention à l'origine des matériaux : ils doivent provenir de carrières autorisées à exploiter par la préfecture.

à savoir

Aide aux particuliers pour la mise en place d'assainissements alternatifs
(entretien avec Martin Werckmann, président de l'association AquaTiris).

L'association AquaTiris regroupe des professionnels de l'assainissement répartis sur toute la France. Elle propose un service d'études pour la mise en place d'assainissement par les plantes installations simples et rustiques.

Le dossier technique qu'elle fournit au particulier est un cahier des charges technique qui lui permettra soit de faire appel à une entreprise locale pour la réalisation des travaux, soit de réaliser l'installation en autoconstruction (pour cela il est préférable d'avoir suivi un stage dispensé par différentes associations, dont vous trouverez les adresses à la fin de l'ouvrage). Le coût de cette étude va de 400 à 1 000 euros environ (en fonction de l'accessibilité du site pour le chargé d'étude et de l'ampleur du projet). Les conseils et l'assistance d'une association ou d'un bureau d'études dans les démarches administratives peuvent être précieux pour faire accepter le projet. L'association a les éléments techniques pour répondre aux questions des SPANC.

Omniprésente dans notre vie quotidienne, et pourtant trop souvent absente des discours politiques, l'eau ne nous préoccupe que lorsqu'elle vient à manquer, parce qu'elle est en quantité insuffisante ou bien trop polluée. Pourtant, plutôt que de développer un arsenal de techniques de plus en plus sophistiquées et coûteuses, il serait bien plus efficace de préserver une eau de qualité grâce à des politiques globales qui prennent en compte cette ressource rare et précieuse. La France affiche un certain retard en matière d'assainissement et le bon état écologique de nos rivières en 2015 semble un objectif difficile à atteindre.

Cependant, des techniques innovantes voient le jour ici et là. Des projets pilotes utilisant des procédés rustiques et efficaces se développent un peu partout en France. De plus en plus de bureaux d'études et d'associations proposent de mettre en place ces techniques, mais ces filières ne sont pas encore agrées, car non « réglementaires ». L'arrêté de mai 1996 semble avoir bien vieilli...

Pour pouvoir déployer ces systèmes d'assainissement efficaces et respectueux de l'environnement, il faut donner confiance aux autorités, et permettre des retours d'expériences, pour faire évoluer la technique mais aussi les mentalités. Mettre en place un système alternatif dans l'ombre sans l'accord des autorités n'aide pas à faire changer les mentalités. Il faut montrer que ces systèmes fonctionnent et qu'ils permettent de meilleurs rendements épuratoires sans produire, pour certains, de boues d'épuration.

Pour cela, le mieux est sans aucun doute d'être transparent, d'éviter le bricolage, et de faire appel à des personnes compétentes pour vous accompagner dans la mise en œuvre d'un système d'assainissement efficace.

En matière d'assainissement, il n'y a pas de solution unique, chaque cas est particulier et l'analyse en amont est très importante pour la réussite et l'efficacité de l'installation.

Les systèmes d'assainissement décrits dans cet ouvrage ont beaucoup d'avantages :

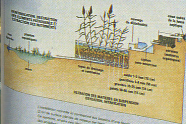
- Ils sont efficaces : ils ont de bons rendements épuratoires ;
- Les rejets en sortie de ces systèmes sont facilement contrôlables, ce qui n'est pas le cas des filières enfouies classiques ;
- La majeure partie d'entre eux ne produit pas de sous-produits d'assainissement ;
- Ils permettent de responsabiliser les occupants vis-à-vis de leurs rejets car ils sont actifs dans l'entretien, qui reste facile et peu contraignant ;
- Ils forment des écosystèmes avec une faune et une flore diversifiées.

Il serait temps de considérer l'assainissement comme un élément important de la protection de notre ressource en eau et de nos milieux naturels, et non plus comme un simple moyen de transport et d'évacuation de nos déchets. Et donc de favoriser un assainissement de haut niveau qui n'engendre pas de pollution supérieure aux seuils d'absorption des écosystèmes et qui s'intègre dans une pratique de durabilité.

L'homme ne semble apte à protéger la nature qui l'entoure que lorsqu'il s'en émerveille. Il est vrai qu'il est difficile de contempler une nappe d'eau souterraine, et pourtant l'eau indispensable à la vie est au cœur de tous les écosystèmes. Il est temps d'agir !

Annexes

Epuration des eaux usées par filtres à roseaux et autres plantes aquatiques



Notes

- (1) La directive sur les eaux résiduaires urbaines du 21 mai 1991 a été transposée en droit français dans la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 (modifiée par la loi du 30 décembre 2006) et dans le décret du 3 juin 1994.
- (2) L'article 1^{er} de l'arrêté du 6 mai 1996 définit comme assainissement non collectif (ANC) toute installation d'assainissement effectuant la collecte, le prétraitement, l'épuration, l'infiltration ou le rejet des eaux usées domestiques des immeubles non raccordés au réseau public d'assainissement.
- (3) Le décret du 29 mars 2007 interdit les phosphates dans les lessives domestiques destinées au lavage du linge, et cela pour celles mises sur le marché depuis le 1^{er} juillet 2007. Ce n'est donc pas valable pour les lessives industrielles ni pour les lessives de lave-vaisselle...
- (4) Du 12 mai 1995 et du 17 février 1997.
- (5) L'article 6 du décret relatif à la collecte et au traitement des eaux usées n° 94-469 du 3 juin 1994.
- (6) Section 3, articles 13 et 14 de l'arrêté de mai 1996. Pour les installations relevant de cette section, la qualité des rejets doit être : DBO₅ < 40 mg/l, MES < 30 mg/l.
- (7) Loi sur l'eau modifiée, 30 décembre 2006. Voir le n° 282 de *L'eau, l'industrie, les nuisances*, pour une liste complète des différentes techniques d'assainissement non collectif. Un tableau décrit les dispositifs, les conditions d'installation et les fournisseurs.
- (8) D'après les préconisations de la norme expérimentale XP DTU 64-1 (c'est-à-dire le document technique d'urbanisme DTU 64.1 révisé). C'est ce document qui fait office de référence en matière d'assainissement non collectif.
- (9) On peut les trouver chez les fournisseurs pour les fromageries tel Coquard près de Lyon (www.coquard.fr).
- (10) Éric Sabot, dans son ouvrage *La Pratique du compost et des toilettes sèches*, préconise d'utiliser de la paille activée. Cela consiste à arroser un tapis de 10 cm de paille et à le fouler durant 5 minutes. L'opération peut se répéter en ajoutant des couches successives afin d'obtenir la quantité de paille activée nécessaire pour plusieurs mois, elle se conserve ainsi prête à l'emploi.
- (11) La société SINT, créée en 1991, est spécialisée dans l'ingénierie de l'environnement et de l'assainissement; elle est partenaire des équipes de recherche spécialisées sur les filtres plantés de roseaux du CEMAGREF de Lyon et de l'université de Savoie. Le siège de la société est implanté à Montromant, dans les monts du Lyonnais, et la SINT a développé des partenariats avec d'autres bureaux d'études basés en Savoie, en Bretagne et dans le Grand Ouest.
- (12) Camping Le Maquis à Bois-Bas, Minerve (Hérault), géré par la SCOP Cravirola.
- (13) L'association suisse EAWAG travaille sur le développement du système NoMix qui permet de séparer les urines à grande échelle et de les réutiliser comme engrais, sans risque de pollution, notamment par les résidus de médicaments qui s'y trouveraient.
- (14) L'article 35 de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 impose aux communes de réaliser un zonage d'assainissement. Ce document d'urbanisme est soumis à enquête publique. Il doit être cohérent avec le plan local d'urbanisme et doit être réalisé dans un souci de préservation de l'environnement.
- (15) Article R2333-126 du Code général des collectivités territoriales.
- (16) Article L 1311-11-1 du Code de la santé publique.
- (17) L'ASQUAL est une association sans but lucratif créée pour assurer la promotion de la qualité et la certification. Organisme impartial et indépendant, l'ASQUAL réalise des certifications produits, entre autres dans le domaine des géosynthétiques (www.asqual.com).



Définitions

Adsorption : phénomène par lequel les solides retiennent à leur surface des molécules.

Aérobie : se dit d'un organisme qui utilise l'oxygène dissous dans l'eau ou dans l'air.

Agence de l'eau : Les agences de l'eau sont des établissements publics administratifs, dotés de la personnalité civile et de l'autonomie financière. Elles sont placées sous la tutelle du ministère chargé de l'Environnement et sous celle du ministère chargé des Finances.

Les agences de l'eau apportent une aide technique et financière aux personnes publiques et privées qui réalisent des opérations de lutte contre la pollution, des projets visant à économiser et à préserver la ressource en eau. Pour subventionner ces opérations, les agences de l'eau perçoivent des redevances auprès de tous les utilisateurs de l'eau, calculées selon le principe du « pollueur-payeur », en fonction des quantités de pollution rejetées et des volumes d'eau prélevés.

L'action des agences de l'eau est planifiée sur 5 ans, sous forme de « programmes d'intervention » qui fixent les priorités d'action.

Il existe aujourd'hui 7 comités de bassin sur le territoire métropolitain correspondant aux 6 grands bassins hydrographiques français, le comité de bassin Rhône-Méditerranée-Corse étant séparé en deux depuis le 22 janvier 2002 en Rhône-Méditerranée et Corse.

Assainissement : collecte et traitement des eaux usées.

Assainissement autonome : la notion d'« autonome » fait référence à la maîtrise d'ouvrage des équipements et non à leur capacité (en EH).

Assainissement non collectif : par opposition à assainissement collectif (dans l'assainissement collectif le traitement est fait *via* le domaine public), il peut être individuel ou regroupé (le traitement est commun à différentes unités foncières).

Azote (symbole : N) : On distingue 5 formes d'azote :

- L'azote organique, constituant des cellules vivantes végétales ou animales;
- L'azote ammoniacal (NH_4^+) provenant de la décomposition par des bactéries de l'azote organique ou des rejets directs d'animaux (urines, excréments);
- Les nitrites (NH_2) toujours en quantité très faible étant donné leur forme instable; ils sont surtout gênants pour la production d'eau potable (ils provoquent des maladies chez les femmes enceintes et les nourrissons);
- Les nitrates (NH_3), forme très stable, dont la présence dans l'eau peut présenter une double gêne : ils ont les mêmes inconvénients que les nitrites et ils constituent un agent fertilisant susceptible de favoriser le développement excessif d'algues dans le milieu récepteur (phénomène d'eutrophisation).
- L'azote gazeux (N_2), très présent dans l'air (70 % de N_2 pour seulement 20 % d'oxygène), et peu soluble dans l'eau. (Source : www.cg24.fr)

Bâchée : arrivée d'eau en volume constant sur le bassin. Les bâchées provoquent un effet piston, cela entraîne une lame d'air dans le bassin et permet l'oxygénation.

Bactéries aérobies : les bactéries aérobies ont besoin de dioxygène (O_2) gazeux pour vivre.

Biomasse : quantité de matière vivante présente dans un milieu donné.

Charge hydraulique : arrivée d'eau variable.

Complanter : planter un terrain d'espèces différentes.

DBO : quantité de dioxygène nécessaire aux micro-organismes aérobies de l'eau pour oxyder (en 5 jours) les matières organiques dissoutes ou en suspension dans l'eau. Il s'agit donc d'une consommation potentielle de dioxygène par voie biologique. Ce paramètre, exprimé en mg d'oxygène/l, est un indicateur pour mesurer la pollution organique des milieux aquatiques.

DCO (demande chimique en oxygène) : quantité d'oxygène consommée par les processus d'oxydation non biologiques pendant un laps de temps déterminé. La DCO donne une évaluation grossière de la quan-

tité de matières oxydables présente dans l'échantillon considéré. Elle est exprimée en mg d'oxygène/l.

Dénitrification : transformation microbienne du nitrate en azote gazeux.

Eaux grises : eaux usées domestiques sans les eaux vannes.

Eaux usées domestiques : eaux usées générées par les activités domestiques (vaisselle, toilette, entretien...).

Eaux vannes : eaux des WC.

Effluent : ensemble des eaux usées ; plus généralement, tout rejet liquide véhiculant une certaine charge polluante.

EH : équivalent habitant : c'est la quantité de pollution journalière par habitant. Un EH équivaut à 60 grammes de DBO₅/jour.

Eutrophisation : fertilisation importante des eaux dues principalement à un apport trop important en éléments nutritifs – azote et phosphore – provoquant une prolifération végétale.

Exutoire : lieu où sont rejetées les eaux épurées.

Faucardage : coupe de la végétation aquatique.

Fosse septique ou fosse toutes eaux : Quelle que soit l'appellation, son objectif est de prétraiter les eaux usées. Les eaux se décantent et se liquéfient partiellement. La matière organique y est en partie décomposée par l'action de bactéries anaérobies.

Géomembrane ou géotextile : membrane imperméable d'étanchéité artificielle.

Humus : « Substance organique complexe du sol issue de la transformation de la litière. Sa nature colloïdale en fait avec l'argile le réservoir des substances nutritives du sol et la source de stabilité du sol. » Claude Bourguignon, *Le sol, la terre et les champs, de l'agronomie à l'agrobiologie*, Sang de la Terre, 1996.

Lignine : « Constituant fondamental de beaucoup de végétaux qui imprègne les membranes celluloses des tissus de soutien. [...] Substance très résistante et complexe. Seuls les champignons sont capables de l'attaquer. Claude Bourguignon, *Le sol, la terre et les champs, de l'agronomie à l'agrobiologie*, Sang de la Terre, 1996.

MES (matières en suspension) : matières solides contenues dans les eaux usées. Les MES qui se retrouvent dans les eaux de surface (par manque d'assainissement ou assainissement insuffisant) réduisent la luminosité et donc diminuent la photosynthèse ; cela abaisse la productivité du milieu par manque d'oxygène. De plus, les MES peuvent colmater les branchies chez les poissons et les rendre malades.

Nitrification : processus d'oxydation (grâce à des bactéries) de l'azote organique en nitrites, puis en nitrates.

Organismes autotrophes : organismes capables d'utiliser des éléments minéraux pour synthétiser leurs propres constituants organiques.

Organismes hétérotrophes : organismes incapables d'effectuer eux-mêmes les synthèses de leurs constituants à partir d'éléments minéraux.

Phosphore (symbole : P) : élément chimique. Sous forme de phosphates, c'est un composant essentiel des matières animales et végétales. Les activités humaines apportent en grande quantité du phosphore aux milieux naturels (provenant principalement des engrais et des lessives). En excès dans le milieu naturel, il provoque l'eutrophisation des eaux de surface.

Photosynthèse : mécanisme qui intervient chez les plantes vertes de transformation du CO₂ et des sels minéraux en sucres, grâce à l'énergie solaire et aux sels minéraux.

Poste de relevage : pompe permettant de relever les eaux d'un point bas vers un point haut.

Rendement épuratoire : rapport pollution en sortie de station/pollution en entrée de station

Réseaux d'assainissement : ouvrages assurant le transport des eaux usées vers une installation de traitement.

Réseau séparatif : les eaux usées et les eaux pluviales sont collectées par des réseaux séparés. Les eaux usées sont envoyées vers la station d'épuration alors que les eaux pluviales sont rejetées dans le milieu naturel. Cela évite l'engorgement des réseaux au moment des épisodes pluvieux et permet donc une meilleure épuration des eaux usées au niveau de la station.

Réseau unitaire : les eaux pluviales et les eaux usées sont collectées par un seul réseau qui les envoie à la station d'épuration afin d'y être traitées.

Rhizosphère : « Zone particulière du sol dans laquelle s'exerce l'influence des racines. Ces dernières libèrent des glucides, des acides aminés, des vitamines, des enzymes, etc. dont l'action est favorable à la microflore du sol. Il apparaît que la rhizosphère favorise la minéralisation de l'azote et du phosphore. » François Ramade, *Éléments d'écologie*, Paris, Dunod, 2003.

Sédimentation : processus par lequel les particules en suspension se déposent.

Septicité : présence de germes, de boues et de sulfure d'hydrogène (H_2S) dans les eaux usées, due à une activité bactériologique anaérobie. Les bactéries anaérobies dégradent la matière organique et favorisent la formation de sulfures dissous qui se transforment en H_2S , un gaz toxique.

Variation de charge : modification de la quantité de polluant (charge) à l'entrée d'un ouvrage d'assainissement.

Adresses utiles

Liste non exhaustive de bureaux d'études et d'associations qui peuvent vous aider à mettre en place un système d'assainissement alternatif. Vous devrez au préalable vous assurer que les entreprises que vous faites intervenir sont assurées pour l'activité assainissement.

Filtres plantés de roseaux

Atelier Excelsior

Expertise, conception, permis de construire et installation
Jawed Bomare Architectes – 55, rue du Faubourg-Saint-Denis
75010 Paris – Tél. : 01 40 22 90 90 – Fax : 01 40 22 04 84 – Mobile :
06 09 96 98 13
jawed.bomare@noos.fr – www.subterra.de

Bureau d'études SINBIO

5, rue des Tulipes – BP 5 – 67600 Muttersholtz
Tél. : 03 88 85 17 94 – Fax : 03 88 85 19 50 – contact@sinbio.fr – www.
sinbio.fr

Philippe Leroux Eco-construction Phytoépuration Conseil

Bureau d'études – écoconstruction assainissement autonome et petit collectif, conception et réalisation
Burge 09000 BRASSAC
Tél. : 05 61 05 24 77

SINT

Bureau d'études – Assainissement autonome et petit collectif, conception et réalisation
Le Bourg – 69610 Montromant
Tél. : 04 74 26 24 04 – Fax : 04 74 26 24 03 – sint@sint.fr

SINT Agence de Savoie

5, rue Boyd – 73100 Aix-les-Bains
Tél. : 04 79 34 05 66 – Fax : 04 79 34 02 17 – 73@sint.fr – www.sint.fr

Agri-Environnement

Bureau d'études – Assainissement autonome et petit collectif, traitement des effluents agroalimentaires, vinicoles et phytosanitaires
 Pian-sur-Garonne – 33490 Saint-Macaire
 Tél. : 05 56 62 29 39 – Fax : 05 56 62 23 45
 agroenvironnement@agrifoy.com – www.agrifoy.com

VOGT Assainissement Biophotodigestion (AA CC EE)

Bureau d'études – Assainissement collectif et petit collectif
 231, rue des Jardins – 69830 Saint-Georges-de-Reneins
 Tél. : 04 74 67 66 41 – Fax : 04 74 67 60 17 – willy.vogt@wanadoo.fr

EPUR NATURE

Bureau d'études – Assainissement collectif et petit collectif, industriels (caves viticoles, laiterie...)
 Agence Sud-Est – Les Marguillons – 84400 Gargas
 Tél. : 04 90 74 44 76 – Fax : 04 90 04 84 96
 epurnature@wanadoo.fr – www.epurnature.com

Ateliers REEB

Bureau d'études – Assainissement collectif et petit collectif
 13, quai des Bateliers – 67000 Strasbourg
 Tél. : 03 88 36 07 54 – Fax : 03 88 37 31 36

Jean Voisin S.A.S. Bureau d'études – Assainissement collectif

Les Charmilles – 37360 Beaumont-la-Ronce
 Tél. : 02 47 24 42 46 – Fax : 02 47 24 82 41 – j.voisin.sa@wanadoo.fr

Actread Environnement

Bureau d'études – Assainissement collectif
 Ester Technopole – BP 6918 – 87069 Limoges Cedex
 Tél. : 05 55 35 07 77 – Fax : 05 55 35 07 80 – contact@actread.fr

Jade Environnement

Bureau d'études – Assainissement collectif et petit collectif, conception et réalisation
 128, rue Ampère – 69310 Pierre-Bénite
 Tél. : 04 78 50 74 11 – Fax : 04 78 50 94 94 – Mobile : 06 60 29 73 18
 jadenvironnement@free.fr – www.jade-environnement.fr

ERE

ZI de Leveau 1605 – 38216 Vienne
 Tél. : 04 74 31 16 60 – Fax : 04 74 31 16 69 – contact@ere-sa.com

SARL Barthas BTP

Mise en œuvre
 Jérôme Barthas – Pech de Leucate – 11490 Portel-des-Corbières
 Tél. : 04 68 33 42 68

Association DEFIE

Plate-forme technologique des formations en environnement, réalisation d'études de faisabilité pour les communes
 Jean-Luc Pajean – Chemin du Moulin – 73190 Curienne
 Tél. : 04 79 84 75 38 – www.curienne.com/rubriques/station/

Digesteur complanté**VOGT Assainissement Biophotodigestion (AA CC EE)**

Bureau d'études – Assainissement collectif et petit collectif
 231, rue des Jardins – 69830 Saint-Georges-de-Reneins
 Tél. : 04 74 67 66 41 – Fax : 04 74 67 60 17 – willy.vogt@wanadoo.fr

Assainissement écologique : toilettes sèches, filtres plantés, lagunage...

Aquatiris – Réseau de bureaux d'études et d'installateurs
 www.aquatiris.fr

Les adresses ci-dessous font partie du réseau Aquatiris

Edwige Le Douarin Formatrice bureaux d'étude

Ringadan – 35190 Québric
 Tél. : 08 70 51 08 89 – Fax : 05 55 35 07 80 – edwige@aquaterre.org

MHzO

Bureau d'études
 Marielle Hébert – Moulin du Jet – 29370 Elliant
 Tél. : 08 77 91 75 68 – marielle.hebert@atelier-reeb.fr

Biotope

Bureau d'études
 Bénédicte Briand et Stéphane Chevreau – La Ville-Thébault – 35190 Québric
 Tél. : 09 64 21 16 74 – bebiotope@wanadoo.fr

Assainiflore

Bureau d'études

Katell Lorre – Rue des Cinq-Chemins – 22380 Saint-Cast-le-Guildo

Tél.: 0871 35 65 96 – katell.lorre@orange.fr**Pascal Basle**

Formateur installateur

Le Rocher – 35150 Chanteloup

Tél.: 02 99 44 18 86 – Mobile: 06 21 17 38 58 –

basle.pascal@wanadoo.fr**Martin Werckmann**

Association, assainissement par les plantes, conception

33A, route des Romains – 67200 Strasbourg

Tél.: 03 88 36 19 77 – martin@aquaterre.org**Patrimoine eau naturel**

Association, études de faisabilité, conseils et mise en place de toilettes sèches – Stages techniques

Muller Capucine – Le mas Pagès – 30140 Mialet

Tél./fax: 04 66 60 15 53 – Mobile: 06 85 21 00 11

Patrimoine_eau_naturel@yahoo.fr**Alter EcoH**

Bureau d'études pour le développement de techniques alternatives dans le domaine de l'habitat.

54, rue des Pinsons – 44240 La Chapelle-sur-Erdre

Tél.: 02 40 93 69 07 – Mobile: 06 82 43 09 01

jeromespieth@alterecoh.fr – www.alterecoh.fr**Pierre et Terre**

Association conseil pour la mise en œuvre d'assainissement par les plantes, animation

Lacoste – 32400 Labarthète

Tél.: 05 62 69 89 28 – www.pierreteterre.org**Association Eau Vivante 31**

Cassany – 47130 Port-Sainte-Marie

Tél.: 05 53 95 44 56

eauvivante@free.fr – www.eauvivante.net/**Vitalisons Gala**

Gaëtan Cailleau – 4, résidence de la Source – 49120 Chemille

Tél.: 02 41 62 23 63 – Mobile: 06 30 71 63 04

Association Toilettes du Monde

15, avenue Paul-Laurens – 26110 Nyons

Tél.: 04 75 26 19 02 – contact@tdm.asso.fr – www.tdm.asso.fr/**LightWater**

Jeremy Light – Bas-Saint-Genis – 38710 Mens

Tél. 04 76 34 85 52 – jeremylight@wanadoo.fr**Pour la location de toilettes sèches pour vos fêtes, foire, salons...****Club Loisirs Action Jeunesse (CLAG)**

Avenue de Provence – Centre commercial des Bahamas – 29200 Brest

Tél.: 02 98 03 03 29 ou 02 98 03 16 35

claj@infini.fr – www.claj.infini.fr**Terr'Eau et Justin Gacadou**

Pierre Besse – 7, rue Traversière-du-Barry – 31290 Avignonet-Lauragais

Tél.: 05 67 70 81 86

contact@toiletteacompost.org – toiletteacompost.org/**Association Empreinte**

Également groupement d'achat de seaux et de matériaux pour la réalisation d'assainissement écologique

Lieu-dit Clédy – 35480 Messac

Tél.: 02 99 92 37 16 – www.habitat-ecologique.org**Les Gandousiers**

Philippe Garin-Michaud – Le Village – 26310 Saint-Dizier-en-Diois

Tél.: 04 75 21 49 81

philippe@gandousiers.com – www.gandousiers.com**Association APTE**

Raphaël Reviron – Quartier les Gardioles – 84360 Mérindol

Tél.: 06 60 13 87 82 – contact@eco-toilettes.net – www.eco-toilettes.net

Les Copeaux d'abord

Place Christian-Pineau – 72150 Le Grand-Luce

Tél. : 02 43 40 93 16

lescopeauxdabord@yahoo.fr – perso.wanadoo.fr/zicos-production/flash/

La Foire du trône

Françoise – 44 rue du Cheval-Rouge – 37530 Pocé-sur-Cisse

Tél. : 06 83 57 56 57

Bambous**Phytorem**

30, avenue Charles-de-Gaulle – 13140 Miramas

Tél. : 04 90 17 38 83 – Fax : 04 90 58 15 78

info@phytorem.com – www.phytorem.com

Taillis à courte rotation et micro-irrigation**Bionis Environnement**

242, rue du Faubourg-d'Arras – 59000 Lille

Tél. : 03 20 53 29 16 – Fax : 03 20 53 35 69

www.bionis-environnement.com

Réutilisation des eaux usées

Association REEVANVER

Projet Géoassev

www.reevanver.org – Fax : 04 67 40 90 01

Besoin de financement**ANAH** (Agence nationale pour l'amélioration de l'habitat)

8, avenue de l'Opéra – 75001 Paris

Fax : 01 44 77 40 42

info@anah.fr – www.anah.fr (voir les adresses des délégations régionales sur le site Internet).

Besoin d'informations**AILE**

Association qui travaille sur les taillis à très courte rotation (saulaies)

73, rue de Saint-Brieuc – CS 56520 – 35065 Rennes Cedex

info@aile.asso.fr – www.aile.asso.fr

Cemagref

BP 44 – 92163 Antony Cedex

Tél. : 01 40 96 61 21 – Fax : 01 40 96 62 25

www.cemagref.fr/

ASTEE

Association scientifique et technique pour l'eau et l'environnement

83, avenue Foch – BP 3916 – 75761 Paris Cedex 16

Tél. : 01 53 70 13 53 – Fax : 01 53 70 13 40

astee@astee.org – www.astee.org

ASCOMADE

Association des collectivités comtoises pour la maîtrise des déchets et de l'environnement

17, avenue Siffert – 25000 Besançon

Tél. : 03 81 83 58 23 – Fax : 03 81 83 15 63 – www.ascomade.org

GRAIE

(Groupe de recherche Rhône-Alpes sur les infrastructures et l'eau)

Domaine scientifique de la Doua – 66, boulevard Niels-Bohr – BP

2132 – 69603 Villeurbanne Cedex

Tél. : 04 72 43 83 68 – Fax : 04 72 43 92 77

asso@graie.org – www.graie.org/

SPANC du parc naturel du Grand Causse

71, boulevard de l'Ayrolle – BP 126 – 12101 Millau Cedex

Tél. : 05 65 61 35 50 – Fax : 05 65 61 34 80

www.parc-grands-causses.fr – www.infospanc.org/

Pact Arim

Réseau associatif national au service des personnes et de leur logement. Il est composé de 145 associations et organismes répartis sur tout le territoire national.

www.pact-arim.org

Réseau IDEAL

Association de collectivités locales créée en 1985, le réseau IDEAL a pour vocation d'animer l'échange de savoir-faire entre les collectivités. Il est le médiateur des pratiques existantes et émergentes dans tous leurs domaines de compétence.

84 ter, avenue de Fontainebleau – 94276 Le Kremlin-Bicêtre

Tél. : 01 45 15 09 09 – Fax : 01 45 15 09 00 – www.reseau-ideal.asso.fr

Agences de l'eau

www.lesagencesdeleau.fr – www.carteteau.org

Init Environnement

Association sur l'habitat sain et intelligent
46, route d'Aritxague – 64600 Anglet
Tél./fax: 05 59 74 17 67
www.init-environnement.com

EAWAG

Überlandstrasse 133 – P.O. Box 611 – 8600 Dübendorf – Suisse
Tél. 41 (0) 44 823 55 11 – Fax 41 (0) 44 823 50 28
info@eawag.ch – www.eawag.ch

Association Écorce

43, place du Rumat – 09500 Mirepoix
Tél.: 05 61 60 18 95
ecorce@laposte.net

Laboratoire GRAVIER

RN 100 – 30390 – DOMAZAN
Tél.: 04 66 57 44 52 – Fax: 04 66 57 09 78
www.labogravier.com

Bibliographie

II^e Rencontres nationales de l'eau, Centre des congrès d'Aix-les-Bains, 11 et 12 octobre 2006. www.reseau-ideal.asso.fr

IV^e Assises nationales de l'assainissement non collectif, Parc des expositions de Cahors, 23 et 24 octobre 2007. www.reseau-ideal.asso.fr

Agence de l'eau Adour-Garonne, *Aide au choix des filières de traitement adaptées aux petites collectivités*, juin 2001.

Agence de l'eau Adour-Garonne, DRASS Midi-Pyrénées, *Obligations des communes en matière d'assainissement*, novembre 2002.

Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse, *Épuration des eaux usées domestiques par filtres plantés de macrophytes*, 1^{er} juin 2005.

Agence de l'eau Seine-Normandie, FFB, COSTIC, ministère de l'Environnement, *Mise en œuvre de l'assainissement individuel*, guide pratique, 2000.

ASCOMADE, « Rôle de la collectivité dans la dimension réglementaire de l'ANC, perspectives », intervention au 8^e Carrefour de l'eau, Rennes, 2007.

Barroin Guy, « Gestion des risques. Santé et environnement : le cas des nitrates. Phosphore, azote et prolifération des végétaux aquatiques », Assises internationales Envirobio, 13-14 novembre 2000 Paris, INRA – Hydrobiologie et faune sauvage, BP 511, 74203 Thonon-les-Bains.

Baumont Samuel, Camard Jean-Philippe, Lefranc Agnès, Franconi Antoine, *Réutilisation des eaux usées épurées, risques sanitaires et faisabilité en Ile-de-France*, Paris, Observatoire régional de santé d'Ile-de-France, Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Ile-de-France, 2004.

Boutin Catherine, « Le lagunage naturel en France : état de l'art et tendances », *Ingénieries*, numéro spécial, 2004.

Brix Hans, « Directives danoises pour les marais artificiels de petites tailles en assainissement non collectif », *Ingénieries*, numéro spécial, 2004.

Cemagref, *Le Lagunage naturel : les leçons tirées de 15 ans de pratique en France*, Cemagref, ENSP, SATESE, agences de l'eau, 1997.

Commission européenne, *Procédés extensifs d'épuration des eaux usées adaptés aux petites et moyennes collectivités*, Office international de l'eau, 2001.

Conseil général du Puy-de-Dôme, L'ANC & le SPANC, guide de l'usager.

Durand-Bourlier Muriel, « L'assainissement non collectif », colloque *Gestion globale de l'eau et assainissement*, Péronas, 15 avril 2005, DDAF.

Écosite du pays de Thau, *Épuration des eaux usées : le lagunage naturel, cas de la station Mèze-Loupian*. Département Animation/Visites – Écosite du Pays de Thau – BP 118 – 34140 Mèze. Tél. : 04 67 46 64 94 – Fax : 04 67 43 56 13 – visites@ecosite.fr

Fustec Éliane, Lefevre Jean-Claude et al., *Fonction et valeur des zones humides*, Paris, Dunod, 2006.

Jaquet Thierry, « Végétaux et réhabilitation », *IM environnement*, n° 22, mars 2005.

Liénard Alain, Molle Pascal, Boutin Catherine, Dodane Pierre-Henri, « Traitement des eaux usées par marais artificiels : action des plantes et développement de la technique en France », *Techniques, sciences, méthodes*, n° 11, 2005.

Mauduit Marc, « Assainissement non collectif, le contrôle et l'entretien des installations sont indissociables », *L'Eau, l'industrie, les nuisances*, n° 282, 2005.

Molle Pascal, *Filtres plantés de roseaux : limites hydrauliques et rétention du phosphore*, thèse, université Montpellier-II, 10 décembre 2003.

Molle Pascal, Liénard Alain, Boutin Catherine, Merlin Gérard, Iwema Arthur, « Traitement des eaux usées domestiques par marais artificiels : état de l'art et performances des filtres plantés de roseaux en France », *Ingénieries Eau-agriculture-territoires*, numéro spécial, Cemagref Éditions, 2004.

Nature, humanisme et politique (ouvrage collectif), Malissard (Drôme), éditions Aleph, 2007.

Parcs naturels régionaux du haut Jura et du Morvan, *Choix de techniques d'assainissement adaptées aux communes et ruisseaux en tête de bassin versant*, mai 2006. www.profilsetudes.fr

Puil Claude, *La Réutilisation des eaux usées urbaines après épuration*, mémoire de DUESS, université de Picardie, Amiens, 1998.

Ramade François, *Élément d'écologie, Ecologie fondamentale*, 3^e édition, DUNOD, Paris, 2003.

Rivière Anne, *Toilettes sèches et épuration des eaux de lavage par les bassins-filtres à plantes aquatiques*, Port-Sainte-Marie, Association Eau vivante, 2005.

Rivière Anne, *Épuration des eaux usées domestiques par les bassins-filtres à plantes aquatiques*, Port-Sainte-Marie, Association Eau vivante, 2005.

Sabot Éric, *La Pratique du compost et des toilettes sèches*, Moisdon-la-Rivière, La Maison autonome, 2005.

Saint-Jours Yvan, Talvat Cécile, Jambon Michel, « Histoire d'eaux... usées », *La Maison écologique*, n° 8, avril-mai 2002.

Satin Marc, Selmi Bechir, *Guide technique de l'assainissement*, 3^e édition, Paris, Le Moniteur, 1999.

Timsit Carole (dir.), *Le traitement du phosphore constitue-t-il une bonne réponse aux risques d'eutrophisation ?*, Synthèse bibliographique réalisée par les élèves ingénieurs de l'école nationale du génie rural, des eaux et des forêts de Montpellier, février 1997.

Tran Phong Émilie, « Assainissement, la France en manque de SPANC », *Environnement Magazine*, dossier, n° 1647, mai 2006.



Index

A

Aérobic 30, 74, 95
 ANC 31, 35, 130, 132
 Assainissement autonome 29, 35,
 36, 128, 132
 Assainissement collectif 28, 31, 126,
 131

B

Bâchée 63
 Biodégradabilité 21, 22, 41

C

Coliformes 12, 133
 Complanté 70, 109

D

D4 28, 68, 72, 114
 DBO₅ 14, 32, 35, 68, 92, 95, 105, 114,
 119, 138
 DCO 32, 96, 105
 Dégrilleur 74, 98, 99, 113, 115
 Digesteur 70, 109
 Drain de collecte 74
 Drain de distribution 82, 85

E

Eaux grises 29, 44, 58, 72, 76, 94,
 103, 131
 Eaux vannes 12, 29, 44, 94
 Écosystème 11, 13, 23, 39
 Effluent 14, 30, 46, 63, 74, 75, 78,
 96, 113, 120, 129, 134

Eutrophisation 15, 19, 28, 68, 77,
 81, 116

F

Faucardage 68, 76, 91, 113
 Fosse septique 29, 44, 94, 99
 Fosse toutes eaux 30, 35, 44, 51, 53,
 54, 67, 69, 76, 78, 81, 85, 90
 FPRH 62, 66, 69, 116
 FPRV 62, 63, 67, 69, 90, 94, 95,
 116, 120

G

Gabion 66
 Géomembrane 71
 Géotextile 50, 85
 Germes pathogènes 13, 14, 30, 58,
 59

H

Humus 59

I

Infiltration 30, 32, 47, 48, 49, 50,
 80, 85, 110, 123, 129, 138
 Irrigation 7, 78, 82, 83, 84, 85, 86,
 87, 98, 100, 101, 110

L

Labels 42

M

Matière organique 12, 13, 14, 15, 16,
 21, 59, 61, 62, 64, 67, 68, 70, 73,
 74, 77, 83, 95, 96, 97, 99
 MES 6, 24, 28, 32, 35, 68, 76, 92,
 105, 114, 119, 138

N

Nitrification 17, 68, 87, 95, 118
 Noue 123

O

Oxydation 13, 16, 141

P

Perméabilité 62, 67, 87, 101, 128
 Photosynthèse 24, 73, 74
 Pouzzolane 54, 107, 134
 Prétraitement 29, 30, 34, 44, 45, 46,
 63, 67, 70, 74, 75, 85, 86, 87, 95,
 96, 100, 112, 138
 Puits perdu 30, 94

R

Redevance ANC 131
 Rendement épuratoire 28, 72, 97,
 116, 129
 Rhizosphère 61, 62

S

SATESE 33, 34, 119
 Septique 1, 3, 29, 30, 44, 46, 48, 50,
 94, 99, 100, 142
 SINT 62, 90, 112, 138
 SPANC 9, 33, 34, 92, 107, 128, 130,
 131, 134, 151
 Streptocoques 12

T

Tensioactifs 20, 40
 TLB 58
 Toilettes à litière biomaitrisée 58
 Traitement 7, 8, 9, 13, 22, 23, 27, 28,
 29, 30, 32, 33, 36, 37, 44, 46, 47,
 52, 66, 69, 72, 75, 80, 84, 87

V

Vortex 71



Sur les mêmes thématiques aux Éditions Terre vivante

L'eau à la maison, mode d'emploi écologique
Sandrine Cabrit-Leclerc

Guide des énergies vertes pour la maison
Patrick Piro

Fraîcheur sans clim'
Thierry Salomon et Claude Aubert

La maison des négawatts
Thierry Salomon et Stéphane Bedel

Les clés de la maison écologique
Oïkos

Nos maisons nous empoisonnent
Georges Méar

Bâtir écologique, chronique d'une construction bois
Emmanuel Carcano

Construire en paille aujourd'hui
Herbert et Astrid Gruber

Découvrez les autres titres de Terre vivante sur l'habitat écologique et l'écologie pratique au quotidien sur www.terrevivante.org

terre vivante

**30 ans
d'expérience
dans l'écologie
pratique**



Une mise en pratique
des techniques de jardinage
bio, d'habitat écologique,
au Centre de démonstrations
et d'expérimentations terre
vivante, ouvert au public.



**Une maison d'édition pas
comme les autres...**



**Le magazine des Quatre saisons
du jardin bio** traite du jardinage
biologique sous tous ses aspects
et aborde d'autres questions
d'écologie pratique.



Des livres spécialisés sur le jardinage bio,
l'habitat écologique, l'alimentation saine, la santé,
les enjeux de société...



terre vivante, Domaine de Raud, 38710 Mens

Imprimé avec des encres à base d'huiles végétales
sur V Green silk papier 100% recyclé,
issu du tri sélectif ménager

Imprimerie Vasti-Dumas - 42000 Saint-Etienne
Imprimeur n° : 08-03-0270
Imprimé en France



Fosse septique, roseaux, bambous?

► Traiter écologiquement ses eaux usées

14 millions de Français habitent dans des maisons non raccordées à un système d'assainissement collectif des eaux usées. Généralement équipées de fosses septiques, il arrive fréquemment que ces habitations polluent les nappes phréatiques et les eaux de rivières sans que quiconque ne s'en aperçoive.

Sandrine Cabrit-Leclerc présente dans cet ouvrage, à travers des exemples concrets, les solutions pour améliorer la qualité des eaux usées rejetées dans le milieu naturel. Fosse septique bien entretenue, filtres à roseaux, plantations de bambous, taillis de saules ou de peuplier, « digesteur complanté », mare, toilettes sèches, micro-irrigation... Toute une palette de techniques alternatives fiables, peu onéreuses et pas forcément gourmandes en espace.

Les solutions présentées ont été mises en œuvre par des particuliers, des agriculteurs, des campings, des gîtes ou des communes.

L'auteure vous informe également sur la réglementation actuelle et à venir, les démarches administratives, les réseaux et les professionnels, les coûts...

Ingénieure, Sandrine Cabrit-Leclerc est spécialisée dans la gestion des espaces et des milieux, notamment hydrogéologiques. Consultante en environnement auprès de collectivités ou d'entreprises, elle est aussi auteure du livre L'eau à la maison, mode d'emploi écologique aux éditions Terre vivante.

ISBN 978-2-914717-39-7



21 €